GUIDE DE PLANIFICATION DE LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Environnement Canada Environment Canada

Canada

Ce document est disponible au Registre de la LCPE, à l'adresse www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/plans/p2.
On peut également en obtenir un exemplaire en s'adressant à :

L'Informathèque
Environnement Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0H3
Tél. : 1 800 668-6767
Téléc. : (819) 953-2225
Courriel : enviroinfo@ec.gc.ca

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et la planification de la prévention de la pollution, communiquer avec votre bureau régional d'Environnement Canada :

Pour les résidents de Terre-Neuve et du Labrador, de l'Île-du-Prince-Édouard, de la Nouvelle-Écosse et du Nouveau-Brunswick :
Direction de la protection de l'environnement – Région de l'Atlantique
Environnement Canada
Queen Square, 45 Alderney Drive, 16e étage
Dartmouth (N.-É.) B2Y 2N6
Tél. : (902) 426-9590
Téléc. : (902) 426-8373

Pour les résidents du Québec
Direction de la protection de l'environnement – Région du Québec
Environnement Canada
105, rue McGill, 4e étage
Montréal (QC) H2Y 2E7
Tél. : (514) 283-4670
Téléc. : (514) 283-4423

Pour les résidents de l'Ontario
Direction de la protection de l'environnement – Région de l'Ontario
Environnement Canada
4905 Dufferin Street
Downsview (ON) M3H 5T4
Tél. : (416) 739-5856
Téléc. : (416) 739-4342

Pour les résidents du Manitoba, de la Saskatchewan, de l'Alberta, des Territoires du Nord-Ouest et du Nunavut
Direction de la protection de l'environnement – Région des Prairies et du Nord
Environnement Canada
4999 - 98th Avenue
Edmonton (AB) T6B 2X3
Tél. : (708) 951-8890
Téléc. : (708) 495-2758

Pour les résidents de la Colombie-Britannique et du Yukon
Direction de la protection de l'environnement – Région du Pacifique et du Yukon
Environnement Canada
224 West Esplanade
North Vancouver (C.-B.) V7M 3H7
Tél. : (604) 666-2739
Téléc. : (604) 666-6800

Environnement Canada est fier d'avoir employé du papier certifié par l'Écologo et recouru à des produits et des procédés sans danger pour l'environnement, à toutes les étapes de production et de diffusion du présent document.

© Ministre des Travaux publics et des Services gouvernementaux Canada 2001

101-05295/

GUIDE DE PLANIFICATION DE LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada

Guide de planification de la prévention de la pollution

Publ. aussi en anglais sous le titre : *Pollution prevention planning handbook.*
ISBN 0-662-85680-5
N° de cat. En40-625/2001F

1. Pollution – Prévention – Canada – Guides, manuels, etc.
2. Substances dangereuses – Canada – Guides, manuels, etc.
3. Environnement – Politique gouvernementale – Guides, manuels, etc.
I. Canada. Environnement Canada.

HC79.P55P64 2001 363.737'0971 C2001-980132-7

Le présent guide n'est publié qu'à titre informatif et n'a aucune valeur juridique. Pour les dispositions législatives officielles consulter la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*, en particulier la partie 4.

But

Ce guide présente des informations sur les processus et techniques de planification de la prévention de la pollution. La prévention de la pollution constitue la pierre d'assise des efforts nationaux mis en œuvre pour gérer les substances toxiques en conformité avec la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999* (LCPE, 1999), qui habilite le ministre fédéral de l'Environnement à exiger la préparation de plans de prévention de la pollution pour certaines substances toxiques. Les conseils formulés dans ce guide sont présentés d'une façon qui aidera le lecteur à se conformer à l'exigence de préparer un plan de prévention de la pollution pour une substance particulière en vertu de la LCPE, 1999, mais il peut également servir à d'autres fins, notamment pour aider à appliquer le principe de la prévention de la pollution à des chaînes de fabrication ou à des usines tout entières.

Les personnes qui sont tenues par la LCPE, 1999 de dresser un plan de prévention de la pollution conforme sont incitées à lire les *Directives pour la mise en œuvre des dispositions relatives aux plans de prévention de la pollution de la partie 4 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999* (*LCPE, 1999*) et les *Dispositions de la Partie 4 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 relatives à la planification de la prévention de la pollution – Questions courantes*. Ces deux documents sont disponibles au Registre de la LCPE à l'adresse www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/plans/p2, ou peuvent être commandés à l'Informathèque d'Environnement Canada au numéro 1 800 668-6767.

Comment utiliser ce guide

Ce guide comporte six sections. Ensemble, elles offrent un aperçu de la prévention de la pollution (P2), des renseignements sur le processus de planification de la P2, un plan modèle et de l'information détaillée sur les pratiques de P2, en plus de certaines techniques d'analyse sur la façon de dresser un plan de prévention de la pollution. Chaque section et annexe peut se lire séparément, ou en conjonction avec les autres.

Le processus décrit dans ce guide pour l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan de prévention de la pollution suit de près les procédures prévues par la norme ISO 14001 pour la mise au point d'un système de gestion de l'environnement (SGE). Les organisations qui se sont déjà dotées d'un SGE en bonne et due forme peuvent dresser et appliquer un plan de P2 à l'intérieur du cadre fourni par leur SGE. Il se peut que ces organisations aient déjà franchi bon nombre des étapes exposées dans ce guide.

Le présent guide contient des conseils généraux sur les « pratiques exemplaires ». Même si la prévention de la pollution peut offrir des avantages considérables à toutes les organisations, quelle que soit leur taille ou la nature de leurs opérations, l'ordre particulier des mesures de prévention, l'effort nécessaire, la profondeur des analyses et les options examinées peuvent varier d'une l'installation à l'autre. Les utilisateurs de ce guide sont donc incités à adapter l'information à leurs propres besoins et, le cas échéant, à demander l'avis d'autres entreprises ayant mis en œuvre des initiatives de prévention de la pollution, à consulter une des nombreuses ressources qu'on trouve sur Internet au sujet de la prévention de la pollution, ou encore à faire appel à des fonctionnaires ou à des consultants qualifiés.

TABLE DES MATIÈRES

ONGLET I : INTRODUCTION À LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION ET À SA PLANIFICATION

L'abc de la prévention de la pollution et de sa planification 3

Qu'est-ce que la prévention de la pollution? 3

Qu'est-ce que la planification de la prévention de la pollution? 4

Pratiques courantes de prévention de la pollution 5

ONGLET II : COMMENT PRÉPARER UN PLAN DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Pour élaborer, appliquer et examiner efficacement un plan de prévention de la pollution 9

Étapes de la planification de la prévention de la pollution 9

Intégration de la planification de la prévention de la pollution à un système de gestion de l'environnement 19

ONGLET III : LEXIQUE

ONGLET IV : PLAN MODÈLE DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Annexe A A-1

ONGLET V : TECHNIQUES D'ANALYSE POUR LA PRÉPARATION D'UN PLAN DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Annexe B : Éléments clés d'un examen de base B-1

Annexe C : Évaluation des coûts et avantages des options de prévention de la pollution C-1

ONGLET VI : PRATIQUES DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Annexe D : Conception et reformulation du produit D-1

Annexe E : Modifications à l'équipement et changements aux procédés E-1

Annexe F : Substitution de matières premières et de produits intermédiaires F-1

Annexe G : Efficacité des opérations et formation G-1

Annexe H : Techniques d'achat et gestion des stocks H-1

Annexe I : Réutilisation et recyclage sur place I-1

INTRODUCTION À LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION ET À SA PLANIFICATION

L'abc de la prévention de la pollution et de sa planification

QU'EST-CE QUE LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION?

L'objectif de la protection de l'environnement est de réduire les effets négatifs des polluants et des déchets sur l'environnement. La prévention de la pollution (P2) figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination et la destruction, ainsi que la restauration et la décontamination (voir la figure 1).[1] Bien que toutes ces méthodes comportent des avantages environnementaux, la prévention de la pollution est au sommet de la hiérarchie parce qu'elle peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets de l'organisation.

Figure 1 : Hiérarchie de la protection de l'environnement

La prévention de la pollution est définie comme suit : « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine. »

Source : Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999

La prévention de la pollution cherche à éliminer les causes profondes de la pollution plutôt qu'à traiter les symptômes. Elle reconnaît que les polluants et les déchets représentent une inefficacité du système et, par conséquent, compte sur la ***réduction à la source*** pour combattre à leur point d'origine les inefficacités dans la production de biens et de services. Elle stimule les types de changements qui sont susceptibles de mener à des frais de production moindres, à un meilleur rendement et à une amélioration de la protection de l'environnement. En éliminant ou en réduisant les ***causes*** de la pollution et des déchets, on réduit les risques d'atteinte à la santé humaine et à l'environnement. En accroissant le rendement de la production, en prévenant les rejets accidentels et opérationnels et en réduisant les frais non productifs de traitement et d'élimination, les entreprises peuvent améliorer leurs bénéfices nets et accroître leur rendement et leur compétitivité.

À titre d'exemple, la prévention de la pollution **habituellement :**

- améliore la productivité par une utilisation plus efficace de l'énergie et des matières premières;

[1] Dans le document *Stratégie d'exécution de notre engagement national pour la prévention de la pollution* (1996), le Conseil canadien des ministres de l'Environnement définit ainsi ces pratiques :

Réutilisation : Réutilisation de produits ou de matériaux sous leur forme originale ou sous d'autres applications, par leur remise en état ou leur transformation selon de nouvelles spécifications au besoin.

Recyclage : Prolongement de la vie effective des ressources renouvelables et non renouvelables en changeant nos procédés, nos pratiques et en injectant de l'énergie supplémentaires.

Lutte contre la pollution ou traitement : Utilisation de procédés, de pratiques, de matériaux, de produits ou d'énergie qui s'ajoutent au flux des déchets, afin de réduire le risque causé par les polluants et les déchets avant qu'ils ne gagnent l'environnement.

Élimination et destruction : Mise en place sécuritaire ou décomposition par des procédés thermiques, chimiques ou autres. Il ne faut appliquer ces techniques qu'aux polluants et aux déchets qui ne se prêtent pas à la prévention de la pollution ou au traitement.

Assainissement et décontamination : Éléments de « dernier recours » dans la protection de l'environnement. L'assainissement se définit comme l'utilisation de procédés, de pratiques, de matériaux, de produits ou d'énergie en vue de rétablir l'intégrité des écosystèmes auxquels l'activité humaine a porté atteinte. Cette mesure est souvent la plus coûteuse et la moins efficace pour protéger l'environnement.

- accroît la motivation du personnel par une réduction des risques pour la main-d'œuvre et une plus grande mise à contribution du personnel dans la formulation de nouvelles idées et leur mise en œuvre;
- réduit les responsabilités civiles à long terme auxquelles les entreprises peuvent faire face longtemps après que la pollution a été produite ou éliminée dans un lieu donné;
- réduit le risque d'accidents environnementaux;
- est soutenue par le personnel, les collectivités locales, les clients et le public.

La prévention de la pollution **souvent** :

- améliore la rentabilité et abaisse les coûts de production en évitant ou en réduisant les coûts associés à la lutte antipollution et au traitement et à l'élimination des déchets;
- réduit les risques pour le consommateur associés aux produits contenant des substances dangereuses;
- évite les coûts de conformité à la réglementation;
- fournit la preuve d'une diligence raisonnable;
- fait diminuer les primes d'assurance;
- améliore l'accès aux capitaux des institutions financières et des prêteurs.
- nécessite peu d'investissement en argent ou offre un rendement rapide à modéré sur les coûts d'immobilisations ou de fonctionnement investis.

QU'EST-CE QUE LA PLANIFICATION DE LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION?

La planification de la P2 est une méthode systématique et exhaustive visant à cerner les options permettant de réduire ou d'éviter la création de polluants ou de déchets. La LCPE comporte des dispositions qui habilitent le gouvernement fédéral à exiger l'élaboration et la mise en œuvre de plans de prévention de la pollution pour certaines substances toxiques. Cependant, la planification de la prévention de la pollution peut s'appliquer de façon plus globale à l'ensemble d'un procédé de production ou d'une installation.

Les plans peuvent porter sur un seul ou plusieurs polluants. De nombreux plans de P2 couvrent également la consommation d'eau et d'énergie. Plus le plan a une portée exhaustive, plus il est probable que le processus de planification sera axé sur les causes profondes du problème, cernera les possibilités les plus économiques de prévention de la pollution et évitera les compromis inappropriés (p. ex., remplacement d'une substance toxique par une autre). Les plans devraient être adaptés aux besoins de l'organisation et faire partie intégrante de son plan d'affaires.

En soi, le processus de planification de la P2 comporte ses propres résultats et avantages, notamment :

- Un processus minutieux de planification assure le choix et la mise en œuvre des options de prévention de la pollution qui présentent le meilleur rapport coût/efficacité.
- Une planification systématique permet d'assurer la compatibilité des objectifs et activités de P2 avec les objectifs et activités des processus de planification générale de l'organisation.
- Une bonne planification de la prévention de la pollution permet d'éclairer et d'étayer l'analyse des investissements et la prise de décisions dans la planification de l'entreprise (p. ex., budgétisation des immobilisations et achats).
- L'existence d'un plan de prévention de la pollution documenté peut s'avérer une condition pour obtenir un financement ou contracter une assurance à des taux privilégiés.

Le processus de formulation et de mise en œuvre d'un plan de prévention de la pollution comporte six étapes :

Étape 1 : Établir un engagement envers la prévention de la pollution et une politique globale de prévention de la pollution.

Étape 2 : Procéder à un examen de base pour déterminer les niveaux actuels des intrants et leurs sources (matières premières, énergie et eau), les produits et les extrants autres que les produits, ainsi que les lacunes informationnelles associées à une installation, à un produit ou à plusieurs produits en particulier, ou à une ou à des chaînes de production.

Étape 3 : Élaborer le plan : fixer des objectifs et des cibles, et déterminer, évaluer et choisir des options de prévention de la pollution

en vue d'atteindre les cibles et les objectifs fixés.

Étape 4 : Mettre en œuvre le plan.
Étape 5 : Surveiller la mise en œuvre.
Étape 6 : Évaluer, examiner et améliorer le plan.

Ces étapes sont décrites plus en détail dans la section II, « Comment préparer un plan de prévention de la pollution ».

PRATIQUES COURANTES DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Il existe toute une gamme de pratiques de prévention de la pollution. On trouve ci-dessous une description de six des pratiques les plus courantes et les plus efficaces. Pour obtenir plus de détails sur ces pratiques, se reporter aux annexes correspondantes.

La conception et la reformulation du produit comprennent les méthodes visant à prévenir la pollution associée à l'ensemble du cycle de vie (p. ex., extraction des ressources, production, utilisation et élimination) des produits par la conception de nouveaux produits et la reconception ou la reformulation de produits existants. L'étape de la conception du produit est un point de départ crucial pour la mise en œuvre de la prévention de la pollution. Une prise en compte des considérations environnementales dès la première étape représente un moyen rentable de prévenir les effets environnementaux tout au long du cycle de vie du produit. La « conception pour l'environnement » (CpE, ou encore éco-conception) vise à incorporer les critères environnementaux aux considérations habituelles de conception que sont le rendement, le coût, la qualité et les critères culturels, juridiques et techniques. En cherchant à réduire les incidences environnementales de la production et de la consommation des produits et à en accroître le rendement tout au long de leur cycle de vie, la CpE peut contribuer à réduire la toxicité d'un produit, à diminuer le volume de déchets, à prolonger la vie d'un produit, à prolonger la durée des matières utilisées, à améliorer le choix des matières employées et à réduire l'intensité en énergie et en ressources nécessaires pour fabriquer, utiliser et éliminer le produit. Pour obtenir plus d'informations et des conseils à ce sujet, consulter l'Annexe D.

Les modifications à l'équipement et les changements aux procédés introduisent de nouvelles technologies ou méthodes aux systèmes d'exploitation, aux procédés et aux pratiques, de façon à améliorer le rendement de la production, à réduire la pollution engendrée et à contrer le gaspillage de matières, d'énergie ou d'eau. Cette pratique peut consister, par exemple, à recourir au décapage mécanique plutôt qu'à des solvants pour enlever de la peinture ou du vernis, à utiliser des systèmes de peinture ioniques ou à intégrer le nettoyage par recirculation ou contre-courant dans un procédé. Pour obtenir plus d'informations et des conseils à ce sujet, consulter l'Annexe E.

La substitution de matières premières et de produits intermédiaires consiste à remplacer les matières polluantes utilisées dans le procédé de production ou intégrées à un produit par des matières premières ou des produits intermédiaires non polluants ou moins polluants. Également appelée « élimination à la source », la substitution de matières premières a pour objet de diminuer ou d'éliminer la quantité de matières toxiques, dangereuses ou polluantes utilisées, de façon à réduire les risques d'exposition nocive pour la main-d'œuvre, les consommateurs, les collectivités et l'environnement. Il existe de vastes possibilités de substitution de matières premières, notamment dans les domaines de la peinture, du nettoyage des pièces, de la finition des métaux, de l'imprimerie, de la construction et de l'entretien des terrains. Pour obtenir plus d'informations et de conseils à ce sujet, consulter l'Annexe F.

L'efficacité des opérations et la formation représentent d'importants éléments dans les activités courantes de la majorité des entreprises. Souvent, le fait de mettre l'accent sur l'importance d'améliorer l'efficacité des opérations peut s'avérer une façon très économique de prévenir la pollution et de réduire les coûts ou d'accroître la qualité. Il est fréquemment possible d'atteindre ces objectifs multiples au moyen d'améliorations élémentaires aux procédures de travail, comme réaménager les calendriers de production pour réduire le plus possible les changements de matériel et de produits intermédiaires, améliorer le calendrier d'entretien, trier les sous-produits à la source, former et encourager le personnel en vue d'améliorer la manutention des matières et de reconnaître les possibilités de prévenir la pollution,

et mettre en œuvre de bonnes pratiques d'entretien. Dans de nombreux cas, l'efficacité des opérations peut se réaliser assez facilement par l'introduction de procédures de travail qui ciblent les systèmes de contrôle de la production. Il en résulte souvent une meilleure productivité, une fiabilité accrue, une utilisation plus efficiente des ressources et de l'énergie et une réduction du gaspillage des ressources financières et des matières et ressources de production. Pour obtenir plus d'informations et des conseils à ce sujet, consulter l'Annexe G.

Les **techniques d'achats et la gestion des stocks** comprennent deux pratiques distinctes. L'***achat écologique*** consiste à intégrer les considérations environnementales aux pratiques d'achat actuelles et nouvelles. En incorporant les aspects environnementaux au processus d'achat, les organisations peuvent réduire la consommation de matières et d'énergie, éviter l'utilisation inutile de substances toxiques dans leurs produits, réduire la production de déchets et, souvent, abaisser les coûts connexes. Quant à la ***gestion écologique des stocks***, elle suppose une intégration des aspects environnementaux aux systèmes de gestion des stocks. Comme exemples de ces techniques, citons la livraison « juste à temps », la prévention de la production inutile de déchets en s'assurant que les matières ne demeurent pas en stock au-delà de leur durée de conservation, et le contrôle de la qualité des produits intermédiaires pour prévenir la fabrication de produits « non conformes ». Pour obtenir plus d'informations et des conseils à ce sujet, consulter l'Annexe H.

La réutilisation et le recyclage sur place couvrent les processus de réutilisation et de recyclage des matières à l'endroit même du déroulement de l'activité. La ***réutilisation*** consiste à réutiliser des produits ou des matières sous leur forme originale ou dans de nouvelles applications, avec remise à neuf en fonction des spécifications initiales ou de nouvelles spécifications.
Le ***recyclage*** désigne le prolongement de la durée utile de ressources renouvelables et non renouvelables par une modification des procédés ou des pratiques et l'ajout d'apports énergétiques. Lorsqu'il est pratiqué d'une manière écologiquement rationnelle, le recyclage est préférable au traitement au point de rejet.
Pour être efficaces, la réutilisation et le recyclage nécessitent l'adoption d'une perspective différente, qui considère les extrants autres que des produits (déchets) comme une perte de matières de valeur qui, si elles étaient réutilisées ou recyclées, pourraient générer d'importantes retombées environnementales et économiques. Les matières pouvant être généralement réutilisées et recyclées comprennent les matières premières, les produits chimiques et les eaux usées brutes et traitées. Parmi les changements de procédés qu'on peut citer en exemple, mentionnons la récupération des métaux par échange ionique ou osmose inverse, le recyclage de l'eau de refroidissement et la réutilisation des rognures et des coupures de papier ou des moules de plastique dans la production sur place, plutôt que leur expédition hors des lieux pour élimination. Pour obtenir plus d'informations et des conseils à ce sujet, consulter l'Annexe I.

Dans certains cas, l'action concertée de plusieurs installations peut favoriser la prévention de la pollution. Ainsi, même sans faire partie de la même entreprise ou du même secteur d'activité, des installations voisines peuvent coopérer en créant une infrastructure conjointe, ou encore une des deux installations peut employer comme intrant de production les extrants autres qu'un produit générés par l'autre installation. Appelées « écologie industrielle », ces initiatives de coopération peuvent s'avérer d'une grande valeur, particulièrement lorsqu'il est impossible d'appliquer des options de prévention de la pollution sur place. Souvent, toutefois, les organisations peuvent prévenir la pollution en recourant à des méthodes simples et d'un bon rapport coût/efficacité, relevant de la compétence du directeur d'usine.

COMMENT PRÉPARER UN PLAN DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Pour élaborer, appliquer et examiner efficacement un plan de prévention de la pollution

Cette section se divise en deux parties. La première décrit chacune des six grandes étapes d'un plan efficace de prévention de la pollution, basées sur la méthode « planification-réalisation-vérification-action » habituellement employée dans un SGE. La deuxième partie décrit comment un plan de prévention de la pollution s'insère dans un SGE, et les façons dont on peut perfectionner un SGE existant pour faciliter l'élaboration d'un plan de P2.

La présente section se rapporte également au plan modèle de prévention de la pollution qui est décrit en détail à l'Annexe A. Ce plan modèle a pour but de présenter un schéma pouvant servir à la préparation et à la documentation d'un plan de P2. Il a été conçu pour aider les organisations à recueillir, à analyser et à présenter l'information sur les sources, les risques et les effets associés à l'utilisation, à la production et au rejet de substances toxiques et d'autres polluants et déchets.

Ce plan modèle s'avérera utile aussi bien aux organisations qui sont tenues d'élaborer un plan de prévention de la pollution en vertu de la LCPE, 1999 qu'à celles qui souhaitent dresser de tels plans pour d'autres raisons. En plus d'éclairer la préparation d'un plan de P2, ce modèle peut servir à obtenir de l'information permettant de :

- remplir les déclarations confirmant l'élaboration et l'exécution et les rapports provisoires des plans de prévention de la pollution, conformément à la partie 4 de la LCPE, 1999;
- satisfaire aux exigences de déclaration d'autres règlements;
- documenter les avantages prévus et réels de la prévention de la pollution, y compris sur le plan financier;
- fournir une preuve documentaire de l'engagement de l'organisation envers la prévention de la pollution, conformément à la norme ISO 14001;
- répondre aux exigences de tierces parties (comme des institutions financières ou des clients).

L'information figurant dans cette section et dans le plan modèle représente des conseils généraux sur les « pratiques exemplaires ». Même si la prévention de la pollution peut offrir des avantages considérables à toutes les organisations, quelle que soit leur taille ou la nature de leurs opérations, l'ordre particulier des mesures de prévention, l'effort nécessaire, la profondeur des analyses et les options examinées peuvent varier d'une l'installation à l'autre. Chaque organisation doit donc adapter les conseils à ses propres besoins.

ÉTAPES DE LA PLANIFICATION DE LA PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Le Tableau 1 résume les six principales étapes à suivre pour dresser et exécuter un plan de prévention de la pollution. Chaque étape est décrite plus en détail ci-après. Le cas échéant, la colonne de gauche renvoie aux parties pertinentes du plan modèle et aux annexes applicables.

Tableau 1 : Liste de contrôle pour la planification de la prévention de la pollution

Étape	État
1. Engagement et politique	
• Obtenir l'engagement de la haute direction	
• Préparer et communiquer une politique écrite de prévention de la pollution	
• Affecter un gestionnaire responsable	
• Constituer une équipe de planification de la prévention de la pollution et engager des ressources suffisantes	
• Intégrer le processus de planification de la prévention de la pollution avec les systèmes de gestion existants, y compris tout SGE	
2. Examen de base	
• Délimiter le système visé par le plan (portée)	
• Évaluer la situation actuelle (avec de bonnes données de base)	
• Établir un profil d'acheminement des procédés et des matières pour les opérations et procédés pertinents	
• Quantifier les intrants, les extrants et le bilan massique	
• Calculer les coûts et les avantages complets des méthodes actuelles	
• Déterminer les exigences légales applicables (fédérales, provinciales, municipales, internationales)	
• Déterminer les politiques et les cibles connexes de l'entreprise	
• Déterminer les préoccupations des intéressés et les questions de marché	
• Cerner les enjeux commerciaux, y compris les systèmes existants de planification et de gestion	
3. Planification	
• Déterminer les possibilités de prévention de la pollution	
• Établir des objectifs, des cibles et des indicateurs du rendement	
• Définir et mettre à contribution la collectivité et le personnel touchés	
• Établir un plan d'action pour réaliser les objectifs et atteindre les cibles	
• Déterminer des options particulières de prévention de la pollution et leurs aspects environnementaux, techniques et financiers	
• Évaluer et classer les options selon leurs avantages environnementaux, leur faisabilité technique, leurs coûts et les considérations stratégiques applicables	
• Choisir les options privilégiées, répartir les responsabilités et les ressources et établir les délais	
4. Mise en œuvre	
• Mettre en œuvre les options choisies	
• Déterminer les besoins de formation des employés et dispenser la formation	
• Intégrer le plan aux systèmes de gestion existants	
• Établir des mécanismes de soutien (p. ex., incitations, sanctions, communications internes et externes, formulaires de rapport)	
5. Surveillance et rapports	
• Surveiller la mise en œuvre du plan et le degré d'atteinte des objectifs et des cibles	
• Documenter les résultats, y compris les coûts, les économies, les autres avantages	
• Prendre des mesures correctrices au besoin	
• Faire rapport à la direction et au public	
6. Examen, évaluation et amélioration	
• Examiner régulièrement le progrès de la mise en œuvre et les résultats de rendement	
• Détecter les nouvelles circonstances internes et externes	
• Réviser les objectifs et les cibles, l'affectation des ressources et le plan d'action, selon les besoins	

Étape 1 : Engagement et politique

Éléments du plan modèle :
2 Déclaration du chef de la direction

3 Politique environnementale de l'entreprise

4.3 Objectifs généraux

Pour tirer le maximum de la planification de la prévention de la pollution, il est essentiel d'obtenir l'engagement et le soutien global de la haute direction et de tout le personnel vis-à-vis une politique de gestion préventive de l'environnement et d'efficacité environnementale supérieure. Cela commence par l'engagement de la haute direction, qui devrait s'exprimer par le truchement d'une politique de prévention de la pollution écrite et officiellement adoptée, ou par la présence, dans un énoncé existant de politique environnementale, d'un engagement particulier envers la P2.

La responsabilité de diriger le programme de prévention de la pollution devrait être attribuée à un cadre supérieur et s'accompagner d'une autorité et de ressources suffisantes pour réunir une équipe de planification de la prévention de la pollution, recueillir les données nécessaires et exécuter les options choisies de prévention de la pollution. L'équipe de planification de la prévention de la pollution devrait comprendre des représentants des principales divisions opérationnelles, notamment : achat; recherche, conception et mise au point; gestion, expédition et réception des produits; génie industriel; production; marketing; entretien; environnement, santé et sécurité.

Souvent, au lieu de créer une nouvelle équipe de prévention de la pollution, il sera possible de collaborer avec une « équipe verte » existante ou avec le comité de l'environnement et de la santé-sécurité déjà en place. Au-delà de l'équipe de planification de la prévention de la pollution, il faut informer les employés de toutes les parties de l'organisation et les faire participer directement au programme. Les opérateurs, en particulier, connaissent intimement les procédés de production et ont souvent d'excellentes suggestions à formuler sur les possibilités et les options de prévention de la pollution.

Comme un plan de prévention de la pollution peut être pleinement intégré à un SGE, certaines organisations peuvent décider de ne pas dresser de plan distinct de P2. Ce niveau d'intégration peut contribuer à incorporer les principes et les pratiques de P2 aux pratiques commerciales courantes.

D'autres organisations peuvent choisir de produire un plan distinct de prévention de la pollution pour satisfaire à des exigences externes particulières (comme des exigences réglementaires) ou à des besoins externes (p. ex., pour mettre en évidence l'engagement de l'organisation vis-à-vis de la P2, particulièrement s'il s'agit d'une nouvelle orientation). Dans de tels cas, le plan de prévention de la pollution devrait étroitement s'aligner sur le SGE, et les éléments du plan de P2 (comme les objectifs et les cibles, les plans d'action et les rôles et responsabilités) devraient être intégrés directement à la documentation du SGE.

Étape 2 : Examen de base

Élément du plan modèle :
5 Examen de base

L'examen de base permet de recueillir les données détaillées nécessaires pour repérer les principales lacunes informationnelles et possibilités de prévention de la pollution d'une organisation, et y donner suite. La planification de la P2 nécessite une connaissance approfondie des procédés de production et/ou des processus du cycle de vie des produits. L'examen de base est une méthode systématique pour bâtir cette connaissance et pour recueillir les données nécessaires en vue de cerner les possibilités de prévention de la pollution.

Dans l'examen de base, on devrait commencer par définir les limites du système sur lesquelles le plan portera. Est-ce qu'il sera axé sur un procédé ou un secteur fonctionnel particulier, et sera-t-il circonscrit à l'intérieur de l'usine, ou est-ce qu'il englobera également les effets d'une élimination hors site, les fournisseurs et les conséquences des produits? La détermination des limites du système consiste en une importante décision, car elle influencera lourdement le repérage subséquent des possibilités et options de prévention de la pollution. Par exemple, si les plus grandes répercussions environnementales d'un produit ont lieu à l'étape de la fin de vie, mais que les limites du système n'englobent que les étapes de la fabrication, il est peu probable que le plan donne lieu à une prise en compte de la conception et de la reformulation des produits comme options de prévention de la pollution.

Dans le choix des limites du système, il faut donc tenir compte des étapes du cycle de vie (d'un produit, d'un procédé ou d'un service) qui ont le plus d'effet sur l'environnement (extraction ou traitement de matières premières et intrants, fabrication du produit, utilisation du produit, ou fin de vie).

L'examen comme tel commence par l'établissement d'un profil détaillé des procédés de production pertinents et de tous les intrants, produits et extrants autres que des produits (pertes) qui leur sont associés. Ensuite, on quantifie ces flux et l'on recourt à la comptabilité des matières ou au bilan massique pour s'assurer que toutes les pertes ont été repérées.

Il faut tenir compte de chaque grand flux d'extrants autres que des produits, ainsi que des sources de pollution connues ou soupçonnées, et bien en comprendre les causes profondes. Pour les pertes sur place, on peut souvent faciliter cette analyse en visitant les installations et en discutant avec le personnel d'usine et les praticiens de la prévention de la pollution dans l'industrie. Il pourrait s'avérer nécessaire de faire un examen plus détaillé du cycle de vie, pour analyser la pollution associée à l'utilisation ou à l'élimination des produits.

Annexe B :
Éléments clés d'un examen de base

L'Annexe B donne des conseils plus précis sur la façon de faire un examen de base. Elle décrit les techniques à employer pour préparer des diagrammes, inventorier les intrants/extrants, comptabiliser les matières et calculer les bilans massiques.

En plus d'examiner les flux de matières actuels, l'équipe de planification de la prévention de la pollution devrait également déterminer les autres facteurs internes et externes qui influeront sur le choix des options de prévention de la pollution. Ces facteurs pourraient comprendre :

- les exigences légales actuelles et prévues dans toutes les instances concernées;
- les questions ou les préoccupations soulevées par les intéressés, notamment les collectivités locales, les institutions financières, les clients, les organismes de réglementation, les associations industrielles et les fournisseurs;
- les politiques et procédures internes qui touchent les produits et procédés pouvant être ciblés par les options de prévention de la pollution. Il pourrait s'agir, par exemple, de systèmes de gestion de la qualité, de politiques sur les produits non conformes, de politiques d'importation et d'exportation, de programmes de santé-sécurité et du SGE de l'organisation.

Étape 3 : Planification

Éléments du plan modèle :
4.1 Portée du plan

4.2 Calendrier

4.3 Objectifs généraux

4.4 Cibles de P2

6 Détermination et évaluation des options de P2

7 Plan de mise en œuvre

Idéalement, l'étape de la planification suivrait un ordre précis :

- À partir des données de base obtenues à l'étape 2, déterminer les possibilités de prévenir la pollution (p. ex., possibilité d'améliorer la performance environnementale et/ou économique à la suite de la découverte d'une utilisation de substances toxiques, de la création d'extrants autres que des produits, de pertes continues ou épisodiques de matières ou d'énergie ou de tout autre problème environnemental).
- Établir des objectifs et des cibles de prévention de la pollution et fixer des indicateurs de rendement.
- Déterminer, évaluer, classer et choisir des options techniques de P2 permettant d'atteindre les cibles en mettant l'accent sur les causes profondes des possibilités mises au jour.
- Choisir les options, finaliser les cibles et les indicateurs et établir le calendrier des mesures de mise en œuvre.

Inévitablement, toutefois, l'étape de la planification est un processus itératif qui mise sur les possibilités déterminées par l'examen de base, qui établit des cibles et des objectifs provisoires et qui peaufine ces cibles et objectifs par l'évaluation détaillée d'options particulières.

Les objectifs, cibles et options devraient être choisis pour **prévenir** à la fois :

- la pollution qui est ou qui pourrait être causée par l'organisation (c.-à-d. ***rejet sur place*** et ***transferts hors site pour élimination et recyclage***);
- la pollution qui est ou qui pourrait être associée aux ***polluants contenus dans les produits*** qui sont distribués ou vendus hors des lieux.

Les objectifs et les cibles de la P2 devraient être précis, mesurables, réalistes et temporels, de même que refléter les possibilités recensées dans l'examen de base.

Pour établir des objectifs et des cibles réalistes, il est important de bien comprendre les modifications qu'on peut apporter à une substance ou à un procédé en particulier à des fins de prévention de la pollution. Il faut pour cela considérer l'applicabilité et les effets éventuels d'une vaste gamme de pratiques de P2. Les options peuvent provenir de suggestions des employés, de séances de remue-méninges et de la consultation de sources externes d'information ou de savoir-faire.

Divers types de problèmes peuvent nécessiter diverses pratiques de P2. Pour faire en sorte que les options envisagées s'attaquent aux causes profondes du problème de pollution, il est souhaitable de prendre en compte l'ensemble du cycle de vie du produit. Pour simplifier, le ***cycle de vie d'un produit*** peut se répartir en six étapes :

- Conception
- Acquisition et transformation des matières premières
- Fabrication et production
- Remplissage, emballage et distribution
- Utilisation, réutilisation et entretien
- Élimination

Annexe C :
Évaluation des coûts et avantages des options de prévention de la pollution

Le tableau 2 illustre les objectifs possibles et les pratiques de P2 à envisager pour solutionner les problèmes découlant de chacune de ces étapes.

Pour chaque possibilité ou groupe de possibilités de P2, il faut évaluer les options en fonction de la faisabilité technique, de l'efficacité environnementale, du rapport coût/efficacité et des autres considérations commerciales propres à chaque organisation.

- D'un point de vue **technique**, la question est de savoir si l'option est faisable. Cette évaluation peut prendre appui sur des critères comme la disponibilité et l'efficacité éprouvée d'une technologie; les effets sur la qualité du produit; le risque de non-performance; la facilité de mise en œuvre; les besoins d'entretien; la compatibilité avec l'espace, les systèmes techniques et les systèmes de soutien en place; les répercussions pour la santé-sécurité; les besoins de main-d'œuvre, de compétences et de formation; l'effet sur la souplesse opérationnelle; et la nécessité de fermer l'installation pour la mise en œuvre.
- En plus d'estimer les éventuels **avantages environnementaux** de chaque option, il est important de prendre en compte les **effets défavorables** possibles. Il faut choisir des critères environnementaux pour déterminer l'ampleur des deux types d'effets. Par exemple, y a-t-il des effets sur d'autres milieux? (p. ex., une réduction des émissions atmosphériques entraîne-t-elle une hausse dans la production de déchets dangereux ou d'effluents?) Y a-t-il des changements à la quantité d'énergie ou d'eau nécessaire, ou au type ou à la quantité de matières premières nécessaires? Y a-t-il des changements à la traitabilité des déchets?
- Les **considérations financières** nécessitent l'analyse des différences entre les coûts des procédés actuels et les coûts projetés des options proposées. Dans de nombreux cas, les options examinées peuvent en fait réduire les coûts totaux de production. Souvent, une certaine forme de comptabilisation des coûts totaux (CCT) peut faciliter l'estimation de l'ensemble des coûts pertinents, des économies et des autres retombées favorables. Les méthodes de CCT reposent sur une comptabilité par activité, permettant de désagréger les importants coûts indirects et cachés que l'on pourrait, autrement, ajouter aux comptes des frais généraux. L'Annexe C explique plus en détail comment faire pour évaluer les coûts et les avantages des options de prévention de la pollution et les comparer à la situation de référence et aux autres options.
- Enfin, les **considérations commerciales** peuvent conférer une plus grande importance à certains critères d'évaluation par rapport à d'autres, ou rehausser la priorité d'une option de réduction en particulier. Il peut s'agir de facteurs comme les considérations légales, les tendances réglementaires et commerciales susceptibles d'influencer les activités futures, les questions sociales et culturelles, l'image de l'entreprise, les possibilités de partenariat, d'apprentissage commun et de synergie.

Convertir en action concrète le plan de prévention de la pollution nécessite l'engagement de toutes les parties concernées, des ressources humaines adéquates (y compris le savoir-faire technique), un budget suffisant et un calendrier de mise en œuvre clair et réaliste. Les options réalisables ne seront pas toutes choisies, et toutes ne seront probablement pas concrétisées la première année. Certaines peuvent devoir être échelonnées. À partir des considérations présentées ci-dessus au sujet de l'évaluation, on peut classer les options de prévention de la pollution, choisir les initiatives à privilégier et établir un calendrier de mise en œuvre. Dans certains cas, les économies issues d'une série d'initiatives peuvent servir à financer la génération suivante d'initiatives.

Annexes :

D : Conception et reformulation du produit

E : Modifications à l'équipement et changements aux procédés

F : Substitution de matières premières et de produits intermédiaires

G : Efficacité des opérations et formation

H : Techniques d'achat et gestion des stocks

I : Réutilisation et recyclage sur place

Tableau 2 : Objectifs et pratiques possibles de prévention de la pollution

Étape du cycle de vie d'un produit	Objectifs possibles	Pratiques possibles
Conception	**Réduire l'intensité en matériaux** **Prolonger la vie du produit** **Réduire les polluants découlant de l'emploi du produit**	• Conception et reformulation du produit (Annexe D)
Acquisition et transformation des matières premières	**Accroître l'emploi des matières à faible impact** • matières renouvelables, non dangereuses, moins toxiques à faible contenu d'énergie, recyclées et/ou recyclables **Réduire les matières** • Réduire le poids • Réduire le volume à stocker • Réduire le volume à transporter • Réduire le nombre de matériaux différents	• Conception et reformulation du produit (Annexe D) • Substitution de matières premières et de produits intermédiaires (Annexe F) • Techniques d'achat et gestion des stocks (Annexe H)
Fabrication et production	**Promouvoir la production propre** • Faible consommation d'énergie propre • Économies d'eau • Peu de déchets • Intrants peu nombreux et propres	• Modifications à l'équipement et changements aux procédés (Annexe E) • Efficacité des opérations et formation (Annexe G) • Réutilisation et recyclage sur place (Annexe I)
Remplissage, emballage et distribution	**Distribution efficiente et propre** • Emballage minimum • Emballage à faible impact • Transport à faible impact	• Conception et reformulation du produit (Annexe D) • Substitution de matières premières et de produits intermédiaires (Annexe F) • Efficacité des opérations et formation (Annexe G)
Utilisation, réutilisation et entretien	**Impact minimum sur l'utilisateur** • Faible consommation d'énergie • Emploi d'énergie propre • Faible consommation d'eau • Emploi de peu de matériaux et production de déchets minimes • Peu d'émissions **Optimisation au début du cycle de vie** • Adaptable et améliorable • Fiable et durable • Facilité d'entretien et de réparation	• Conception et reformulation du produit (Annexe D) • Substitution de matières premières et de produits intermédiaires (Annexe F)
Élimination	**Optimisation en fin du cycle de vie** • S'assurer que le produit est réutilisable, remanufacturable, recyclable ou éliminable en toute sécurité	• Conception et reformulation du produit (Annexe D) • Substitution de matières premières et de produits intermédiaires (Annexe F)

Il faut documenter la méthode d'évaluation et les raisons motivant le choix de certaines options plutôt que d'autres, pour pouvoir s'y rapporter durant le passage des plans d'action.

Pour chaque option choisie, il faut élaborer un plan d'action qui indique les cibles précises à atteindre, les tâches nécessaires à cette fin (y compris sur le plan de la formation), le ou les responsables, toutes les parties concernées, les besoins en ressources, la date d'achèvement estimative et les indicateurs de surveillance appropriés.

La contribution des employés à l'intégration de nouvelles idées au plan ne doit pas être sous-évaluée. Par exemple, les employés ayant l'expérience du travail d'atelier peuvent avoir des idées novatrices pour l'entretien, la modification de l'équipement ou les changements dans la chaîne de production.

Enfin, la réalisation de certains objectifs et cibles peut nécessiter la collaboration de parties externes comme les fournisseurs ou les clients. Dans ce cas, il est important de mettre à contribution ces intervenants tout au long de la phase d'élaboration et de mise en œuvre du plan de prévention de la pollution.

Étape 4 : Mise en œuvre

Élément du plan modèle :
7 Plan de mise en œuvre

La mise en œuvre du plan de prévention de la pollution nécessite un effort concerté de la direction et des employés. Même si diverses personnes auront la responsabilité de différentes initiatives, il sera important qu'une personne en supervise la mise en œuvre.

Le plan de P2 est plus susceptible de connaître du succès si les employés le connaissent et savent comment contribuer à sa réalisation. Le personnel peut avoir besoin d'une formation particulière. Par exemple, on devra peut-être former les opérateurs sur le fonctionnement du nouveau matériel, ou sur les méthodes d'exploitation visant à réduire les déchets.

Au-delà des besoins de formation particulière, tous les employés devraient être sensibilisés au plan et tenus informés des mesures prises et des progrès réalisés. Cela peut se faire par des bulletins internes, par des mises à jour communiquées par les superviseurs aux réunions régulières de l'équipe de quart ou du personnel, par l'ajout de feuillets explicatifs aux chèques de paie, ou par la tenue de réunions spéciales ou de célébrations qui marquent le lancement d'événements touchant la prévention de la pollution ou reconnaissant des réalisations spéciales à ce chapitre. On peut également recourir aux programmes d'encouragement du personnel pour favoriser une participation active à la concrétisation des objectifs de prévention de la pollution.

Étape 5 : Surveillance et rapports

Élément du plan modèle :
8 Surveillance et rapports

Un plan de surveillance devrait décrire comment l'organisation entend surveiller :

- la situation de la mise en œuvre du plan de prévention de la pollution, y compris les coûts engagés et les économies réalisées;
- le degré d'atteinte des objectifs et des cibles.

Le plan devrait indiquer les méthodes de surveillance à appliquer, le personnel responsable et la fréquence de la surveillance. Pour chaque cible et objectif, il faudrait prescrire des indicateurs de rendement précis pour mesurer au fur et à mesure les progrès.

Il peut s'avérer très difficile d'établir un seul indicateur de rendement qui saisit toute l'information pertinente. Souvent, il est donc à conseiller d'établir une série d'indicateurs portant sur des facteurs comme la quantité absolue de polluants ou de déchets évités ou prévenus; la quantité évitée ou prévenue en pourcentage de la production; les coûts; les économies; les périodes de remboursement. Des indicateurs tels que le nombre de plaintes émanant du public peuvent également se révéler utiles dans certains cas.

Il faut mener une surveillance régulière, pour pouvoir détecter et corriger rapidement les écarts par rapport aux objectifs et aux cibles de départ. Pour mesurer les réductions dans la consommation absolue ou unitaire d'une substance ou d'une matière, il faut employer la même méthode de mesure que pour calculer le niveau de référence des émissions. À des fins d'uniformité, on doit documenter les méthodes et la fréquence des mesures, et s'assurer que les employés responsables sont formés quant à ces techniques. Il faut tenir des dossiers de surveillance et de mesure, pour conserver une trace historique. Un programme de mesures correctrices devrait être en place pour déterminer le besoin de changements d'après les résultats de la surveillance et pour assurer l'adoption de mesures appropriées afin de régler la cause profonde de toutes lacunes observées.

Les rapports d'étape sont de bons outils pour conserver le momentum et évaluer si le programme réalise ses objectifs. Ils peuvent aider les cadres supérieurs à déterminer si des mesures correctrices sont nécessaires. Ils sont également utiles pour suivre l'information financière, de façon que les gestionnaires sachent si les premières évaluations des coûts étaient exactes et si des économies ont été réalisées.

Les rapports publics jouent également un précieux rôle de redevabilité. Ainsi, ils peuvent être essentiels pour assurer que l'organisation recueille tous les avantages d'un plan efficace de prévention de la pollution, y compris l'amélioration de son image de marque, de meilleures relations avec la collectivité et le gouvernement et la facilitation de son accès au financement.

Il faut documenter la méthode d'évaluation et les raisons motivant le choix de certaines options plutôt que d'autres, pour pouvoir s'y rapporter durant le peaufinage des plans d'action.

Pour chaque option choisie, il faut élaborer un plan d'action qui indique les cibles précises à atteindre, les tâches nécessaires à cette fin (y compris sur le plan de la formation), le ou les responsables, toutes les parties concernées, les besoins en ressources, la date d'achèvement estimative et les indicateurs de surveillance appropriés.

La contribution des employés à l'intégration de nouvelles idées au plan ne doit pas être sous-évaluée. Par exemple, les employés ayant l'expérience du travail d'atelier peuvent avoir des idées novatrices pour l'entretien, la modification de l'équipement ou les changements dans la chaîne de production.

Enfin, la réalisation de certains objectifs et cibles peut nécessiter la collaboration de parties externes comme les fournisseurs ou les clients. Dans ce cas, il est important de mettre à contribution ces intervenants tout au long de la phase d'élaboration et de mise en œuvre du plan de prévention de la pollution.

Étape 4 : Mise en œuvre

Élément du plan modèle :
7 Plan de mise en œuvre

La mise en œuvre du plan de prévention de la pollution nécessite un effort concerté de la direction et des employés. Même si diverses personnes auront la responsabilité de différentes initiatives, il sera important qu'une personne en supervise la mise en œuvre.

Le plan de P2 est plus susceptible de connaître du succès si les employés le connaissent et savent comment contribuer à sa réalisation. Le personnel peut avoir besoin d'une formation particulière. Par exemple, on devra peut-être former les opérateurs sur le fonctionnement du nouveau matériel, ou sur les méthodes d'exploitation visant à réduire les déchets.

Au-delà des besoins de formation particulière, tous les employés devraient être sensibilisés au plan et tenus informés des mesures prises et des progrès réalisés. Cela peut se faire par des bulletins internes, par des mises à jour communiquées par les superviseurs aux réunions régulières de l'équipe de quart ou du personnel, par l'ajout de feuillets explicatifs aux chèques de paie, ou par la tenue de réunions spéciales ou de célébrations qui marquent le lancement d'événements touchant la prévention de la pollution ou reconnaissant des réalisations spéciales à ce chapitre. On peut également recourir aux programmes d'encouragement du personnel pour favoriser une participation active à la concrétisation des objectifs de prévention de la pollution.

Étape 5 : Surveillance et rapports

Élément du plan modèle :
8 Surveillance et rapports

Un plan de surveillance devrait décrire comment l'organisation entend surveiller :

- la situation de la mise en œuvre du plan de prévention de la pollution, y compris les coûts engagés et les économies réalisées;
- le degré d'atteinte des objectifs et des cibles.

Le plan devrait indiquer les méthodes de surveillance à appliquer, le personnel responsable et la fréquence de la surveillance. Pour chaque cible et objectif, il faudrait prescrire des indicateurs de rendement précis pour mesurer au fur et à mesure les progrès.

Il peut s'avérer très difficile d'établir un seul indicateur de rendement qui saisit toute l'information pertinente. Souvent, il est donc à conseiller d'établir une série d'indicateurs portant sur des facteurs comme la quantité absolue de polluants ou de déchets évités ou prévenus; la quantité évitée ou prévenue en pourcentage de la production; les coûts; les économies; les périodes de remboursement. Des indicateurs tels que le nombre de plaintes émanant du public peuvent également se révéler utiles dans certains cas.

Il faut mener une surveillance régulière, pour pouvoir détecter et corriger rapidement les écarts par rapport aux objectifs et aux cibles de départ. Pour mesurer les réductions dans la consommation absolue ou unitaire d'une substance ou d'une matière, il faut employer la même méthode de mesure que pour calculer le niveau de référence des émissions. À des fins d'uniformité, on doit documenter les méthodes et la fréquence des mesures, et s'assurer que les employés responsables sont formés quant à ces techniques. Il faut tenir des dossiers de surveillance et de mesure, pour conserver une trace historique. Un programme de mesures correctrices devrait être en place pour déterminer le besoin de changements d'après les résultats de la surveillance et pour assurer l'adoption de mesures appropriées afin de régler la cause profonde de toutes lacunes observées.

Les rapports d'étape sont de bons outils pour conserver le momentum et évaluer si le programme réalise ses objectifs. Ils peuvent aider les cadres supérieurs à déterminer si des mesures correctrices sont nécessaires. Ils sont également utiles pour suivre l'information financière, de façon que les gestionnaires sachent si les premières évaluations des coûts étaient exactes et si des économies ont été réalisées.

Les rapports publics jouent également un précieux rôle de redevabilité. Ainsi, ils peuvent être essentiels pour assurer que l'organisation recueille tous les avantages d'un plan efficace de prévention de la pollution, y compris l'amélioration de son image de marque, de meilleures relations avec la collectivité et le gouvernement et la facilitation de son accès au financement.

Élément du plan modèle :
9 Examen et évaluation

Étape 6 : Examen, évaluation et amélioration

La prévention de la pollution est un moyen de faire des affaires et le succès ne peut se mesurer par rapport à un seul objectif de réduction. Les plans de prévention de la pollution devraient donc être améliorés constamment, en offrant des avantages environnementaux et économiques permanents aux organisations déterminées à les appliquer.

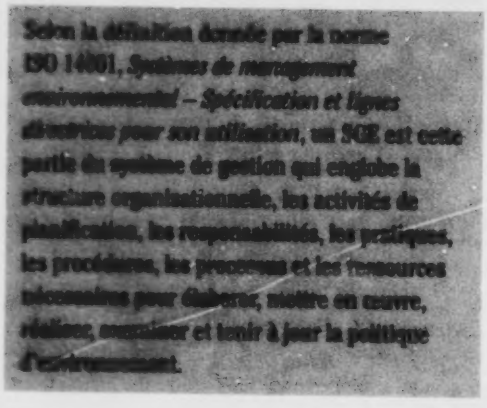
La haute direction devrait examiner régulièrement les réalisations du programme de prévention de la pollution, évaluer si les objectifs et les cibles demeurent pertinents, déterminer si le plan atteint ces objectifs, et décider s'il y a lieu d'apporter des mesures correctrices ou des améliorations. Pour les organisations s'étant dotées d'un SGE en bonne et due forme, on peut passer en revue le programme de prévention de la pollution dans le cadre de l'examen de la gestion du SGE.

Pour pouvoir prendre de judicieuses décisions concernant les activités de prévention de la pollution, la haute direction devrait obtenir des rapports d'étape (voir l'Étape 5) et toute information supplémentaire sur les nouvelles circonstances internes ou externes qui peuvent influer sur le choix et la mise en œuvre des options de prévention de la pollution. Par exemple, les changements technologiques ou des considérations financières ou stratégiques peuvent rendre réalisables des options qui ne l'étaient pas auparavant. De même, l'expérience croissante de l'organisation en matière de prévention de la pollution peut mener à la mise au jour de nouvelles possibilités de prévention de la pollution. Sur la foi de cet examen, la haute direction peut juger bon de réaffecter des ressources, de réviser le plan d'action ou de remanier les objectifs et les cibles de prévention de la pollution.

Enfin, tout comme une mise en œuvre efficace nécessite la participation active des employés, les résultats des évaluations devraient être largement diffusés dans toute l'organisation, ce qui solidifiera le sentiment d'« appartenance » des employés et leur engagement envers la prévention de la pollution, et pourrait engendrer la formulation de nouvelles idées et suggestions visant l'amélioration et le raffinement du plan.

Intégration de la planification de la prévention de la pollution à un système de gestion de l'environnement

De nombreuses organisations ont mis en place un système de gestion de l'environnement (SGE). Pour ces organisations, il est facile d'intégrer la planification de la prévention de la pollution à leur SGE, pour améliorer la performance environnementale, réduire le double emploi et s'assurer que le plan de prévention de la pollution soutient les cibles et les objectifs environnementaux et les cibles fixés dans le SGE.



Tout en ayant une portée plus large qu'un plan de prévention de la pollution, un SGE existant peut comporter certains éléments qui serviront de composantes à un plan de prévention de la pollution. Les organisations qui ont déjà mis en place un SGE sans avoir jusque-là appliqué systématiquement des pratiques de P2 n'auront pas à partir de zéro. Elles peuvent plutôt échafauder leur plan de P2 à l'intérieur du canevas fourni par leur SGE[2]. Par exemple :

- **L'examen environnemental mené durant l'élaboration d'un SGE peut offrir une partie de l'information de base nécessaire pour un plan de prévention de la pollution.** Lors de l'élaboration de son SGE, une organisation fait généralement l'examen de ses opérations, produits et services, pour en déterminer les aspects pouvant avoir une incidence environnementale. Dans la formulation de son plan de prévention de la pollution, l'organisation peut se servir de cet examen pour mieux cerner l'information de base nécessaire au choix des cibles et des options de prévention de la pollution. Elle peut également utiliser cette information pour déterminer sur quelles substances, quels procédés et/ou quels produits et services elle doit axer ses efforts de prévention de la pollution.
- **Les objectifs, les cibles et les mesures de prévention de la pollution peuvent prendre appui sur les objectifs, les cibles et les plans d'action figurant dans le SGE.** Une organisation dotée d'un SGE devrait examiner ses engagements et ses plans d'action pour s'assurer, dans la mesure du possible, que les mesures et les méthodes qui y sont prévues sont compatibles avec la prévention de la pollution. Certains objectifs, cibles et plans d'action peuvent servir de base au plan de prévention de la pollution; d'autres peuvent devoir être modifiés pour intégrer des concepts de prévention de la pollution; et, dans certains cas, il pourrait s'avérer nécessaire de prévoir de nouveaux objectifs, de nouvelles cibles et de nouvelles mesures.
- **Les systèmes existants peuvent servir à surveiller la planification de la prévention de la pollution et à préparer des rapports.** Un SGE établit des procédures pour assurer régulièrement une surveillance et la présentation de rapports à la haute direction. En intégrant à son SGE les objectifs, les cibles et les plans d'action de prévention de la pollution, l'organisation devrait pouvoir, par l'entremise de ses systèmes de gestion existants (p. ex., programme de mesures correctrices, examens de gestion courants), surveiller le degré de concrétisation de ces engagements et en faire rapport.

Dans l'élaboration d'un plan de prévention de la pollution, les organisations dotées d'un SGE devraient donc examiner chaque élément du SGE pour déterminer comment y incorporer les

[2] Inversement, un plan de P2 peut offrir une solide assise à l'élaboration d'un SGE.

Intégration de la planification de la prévention de la pollution à un système de gestion de l'environnement

De nombreuses organisations ont mis en place un système de gestion de l'environnement (SGE). Pour ces organisations, il est facile d'intégrer la planification de la prévention de la pollution à leur SGE, pour améliorer la performance environnementale, réduire le double emploi et s'assurer que le plan de prévention de la pollution soutient les cibles et les objectifs environnementaux et les cibles fixés dans le SGE.

Selon la définition donnée par la norme ISO 14001, *Systèmes de management environnemental – Spécification et lignes directrices pour son utilisation*, un SGE est cette partie du système de gestion qui englobe la structure organisationnelle, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les processus et les ressources nécessaires pour élaborer, mettre en œuvre, réaliser, examiner et tenir à jour la politique d'environnement.

Tout en ayant une portée plus large qu'un plan de prévention de la pollution, un SGE existant peut comporter certains éléments qui serviront de composantes à un plan de prévention de la pollution. Les organisations qui ont déjà mis en place un SGE sans avoir jusque-là appliqué systématiquement des pratiques de P2 n'auront pas à partir de zéro. Elles peuvent plutôt échafauder leur plan de P2 à l'intérieur du canevas fourni par leur SGE[2]. Par exemple :

- **L'examen environnemental mené durant l'élaboration d'un SGE peut offrir une partie de l'information de base nécessaire pour un plan de prévention de la pollution.** Lors de l'élaboration de son SGE, une organisation fait généralement l'examen de ses opérations, produits et services, pour en déterminer les aspects pouvant avoir une incidence environnementale. Dans la formulation de son plan de prévention de la pollution, l'organisation peut se servir de cet examen pour mieux cerner l'information de base nécessaire au choix des cibles et des options de prévention de la pollution. Elle peut également utiliser cette information pour déterminer sur quelles substances, quels procédés et/ou quels produits et services elle doit axer ses efforts de prévention de la pollution.
- **Les objectifs, les cibles et les mesures de prévention de la pollution peuvent prendre appui sur les objectifs, les cibles et les plans d'action figurant dans le SGE.** Une organisation dotée d'un SGE devrait examiner ses engagements et ses plans d'action pour s'assurer, dans la mesure du possible, que les mesures et les méthodes qui y sont prévues sont compatibles avec la prévention de la pollution. Certains objectifs, cibles et plans d'action peuvent servir de base au plan de prévention de la pollution; d'autres peuvent devoir être modifiés pour intégrer des concepts de prévention de la pollution; et, dans certains cas, il pourrait s'avérer nécessaire de prévoir de nouveaux objectifs, de nouvelles cibles et de nouvelles mesures.
- **Les systèmes existants peuvent servir à surveiller la planification de la prévention de la pollution et à préparer des rapports.** Un SGE établit des procédures pour assurer régulièrement une surveillance et la présentation de rapports à la haute direction. En intégrant à son SGE les objectifs, les cibles et les plans d'action de prévention de la pollution, l'organisation devrait pouvoir, par l'entremise de ses systèmes de gestion existants (p. ex., programme de mesures correctrices, examens de gestion courants), surveiller le degré de concrétisation de ces engagements et en faire rapport.

Dans l'élaboration d'un plan de prévention de la pollution, les organisations dotées d'un SGE devraient donc examiner chaque élément du SGE pour déterminer comment y incorporer les

[2] Inversement, un plan de P2 peut offrir une solide assise à l'élaboration d'un SGE.

Tableau 3 : Intégration de la prévention de la pollution à un SGE

Éléments des SGE de la norme ISO 14001	Directives particulières sur l'intégration de la prévention de la pollution
4.2 Politique environnementale	Dans la politique environnementale, s'engager envers le principe de prévention de la pollution et favoriser les pratiques de prévention de la pollution chaque fois que c'est possible.
4.3.1 Aspects environnementaux	Utiliser l'examen environnemental initial entrepris dans le cadre de l'élaboration du SGE pour déterminer les principaux aspects environnementaux sur lesquels axer le plan de prévention de la pollution. S'assurer que la portée du SGE et celle du plan de prévention de la pollution sont compatibles, ou documenter les différences.
4.3.2 Exigences légales et autres	Renvoyer à toutes les exigences légales touchant la préparation d'un plan de prévention de la pollution (p. ex., LCPE, 1999) s'il y a lieu, ou énoncer l'engagement volontaire.
4.3.3 Objectifs et cibles	Réviser les objectifs et cibles existants pour privilégier la prévention de la pollution plutôt que la dépollution; au besoin, ajouter d'autres objectifs et cibles propres à la prévention de la pollution.
4.3.4 Programme(s) de gestion de l'environnement	Réviser les programmes de gestion de l'environnement et les plans d'action pour y intégrer les pratiques de prévention de la pollution.
4.4.1 Structure et responsabilités	Désigner un gestionnaire de la prévention de la pollution et constituer une équipe de prévention de la pollution. Attribuer clairement les rôles et les responsabilités. L'activité des membres pourrait chevaucher le rôle de l'équipe ou du coordonnateur responsable du SGE.
4.4.2 Formation, sensibilisation et compétences	S'assurer que le personnel approprié reçoit une formation sur les concepts de prévention de la pollution, sur les pratiques de prévention de la pollution applicables à ses fonctions et sur les cibles et procédures d'exploitation nouvelles ou révisées.
4.4.3 Communication	Dans la communication des progrès réalisés vers l'atteinte des objectifs et des cibles, inclure les progrès en regard des objectifs et des cibles de prévention de la pollution.
4.4.4 Documentation du SGE	Renvoyer au plan de prévention de la pollution et aux procédures et dossiers associés dans la documentation du SGE.
4.4.5 Contrôle de la documentation	Les procédures de contrôle des documents devraient couvrir le plan de prévention de la pollution et les procédures et dossiers associés.
4.4.6 Contrôle opérationnel	Réviser les procédures opérationnelles, au besoin, pour y inclure les techniques de prévention de la pollution. Certaines cibles de prévention peuvent nécessiter la révision de certaines procédures opérationnelles ou la mise au point de nouvelles procédures.
4.4.7 Préparation et intervention en cas d'urgence	S'assurer de mettre l'accent sur la prévention des urgences dans cette procédure et dans les contrôles opérationnels.

Tableau 3 : Intégration de la prévention de la pollution à un SGE *(suite)*

Éléments des SGE de la norme ISO 14001	Directives particulières sur l'intégration de la prévention de la pollution
4.5.1 Surveillance et mesure	Les procédures de surveillance et de mesure existantes devraient être suivies (et révisées au besoin) pour surveiller les progrès réalisés en regard des objectifs et des cibles de prévention de la pollution.
4.5.2 Non-conformité et mesures correctrices et préventives	La prévention de la pollution devrait être un élément important d'un processus d'action *préventive*.
4.5.3 Dossiers	Tenir les dossiers relatifs à l'élaboration, à la mise en œuvre et à la mise à jour du plan de prévention de la pollution, conformément aux procédures de gestion des documents.
4.5.4 Vérification du SGE	Si le plan de prévention de la pollution est intégré au SGE, le champ de vérification du SGE englobera tous les éléments du plan de prévention de la pollution.
4.6 Examen de la gestion	L'examen de la gestion devrait comprendre un examen des progrès effectués vers la réalisation des objectifs et des cibles de prévention de la pollution et de tous les facteurs entravant leur réalisation (obstacles internes et externes).

principes et les pratiques de prévention de la pollution. Le tableau 3 indique comment on peut intégrer la prévention de la pollution aux éléments du SGE énumérés dans la norme *ISO 14001 – Norme internationale pour les systèmes de management environnemental*.

La norme internationale ISO 14001 sur les systèmes de gestion de l'environnement encourage les entreprises à inclure, dans leurs énoncés de politique environnementale, un engagement formel envers la prévention de la pollution. Or, il existe une importante différence entre la définition donnée à la prévention de la pollution par la LCPE, 1999 et celle que lui confère la norme ISO 14001. La LCPE, 1999 définit comme suit la prévention de la pollution : « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine ». La définition figurant à la LCPE, 1999 ne comprend pas la lutte contre la pollution, le traitement et le recyclage hors site, alors que ces notions sont comprises dans la définition élargie figurant à la norme ISO 14001. Au Canada, les politiques d'environnement donnent la priorité aux mesures de prévention de la pollution et recommandent le recours au recyclage et à la dépollution uniquement lorsqu'il est impossible de prévenir la pollution.

Tableau 3 : Intégration de la prévention de la pollution à un SGE *(suite)*

Éléments des SGE de la norme ISO 14001	Directives particulières sur l'intégration de la prévention de la pollution
4.5.1 Surveillance et mesure	Les procédures de surveillance et de mesure existantes devraient être suivies (et révisées au besoin) pour surveiller les progrès réalisés en regard des objectifs et des cibles de prévention de la pollution.
4.5.2 Non-conformité et mesures correctrices et préventives	La prévention de la pollution devrait être un élément important d'un processus d'action *préventive*.
4.5.3 Dossiers	Tenir les dossiers relatifs à l'élaboration, à la mise en œuvre et à la mise à jour du plan de prévention de la pollution, conformément aux procédures de gestion des documents.
4.5.4 Vérification du SGE	Si le plan de prévention de la pollution est intégré au SGE, le champ de vérification du SGE englobera tous les éléments du plan de prévention de la pollution.
4.6 Examen de la gestion	L'examen de la gestion devrait comprendre un examen des progrès effectués vers la réalisation des objectifs et des cibles de prévention de la pollution et de tous les facteurs entravant leur réalisation (obstacles internes et externes).

principes et les pratiques de prévention de la pollution. Le tableau 3 indique comment on peut intégrer la prévention de la pollution aux éléments du SGE énumérés dans la norme *ISO 14001 – Norme internationale pour les systèmes de management environnemental*.

La norme internationale ISO 14001 sur les systèmes de gestion de l'environnement encourage les entreprises à inclure, dans leurs énoncés de politique environnementale, un engagement formel envers la prévention de la pollution. Or, il existe une importante différence entre la définition donnée à la prévention de la pollution par la LCPE, 1999 et celle que lui confère la norme ISO 14001. La LCPE, 1999 définit comme suit la prévention de la pollution : « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine ». La définition figurant à la LCPE, 1999 ne comprend pas la lutte contre la pollution, le traitement et le recyclage hors site, alors que ces notions sont comprises dans la définition élargie figurant à la norme ISO 14001. Au Canada, les politiques d'environnement donnent la priorité aux mesures de prévention de la pollution et recommandent le recours au recyclage et à la dépollution uniquement lorsqu'il est impossible de prévenir la pollution.

LEXIQUE

Achat écologique : Intégration des considérations environnementales aux pratiques d'achat. Guide et Annexe H.

Analyse financière : Examen détaillé des éléments financiers d'un procédé de fabrication, pour brosser un tableau complet et exact des coûts afférents à ce procédé. Cet examen constitue une des étapes de l'évaluation et du choix des options de prévention de la pollution. Annexes B et C.

Bilan massique des matières : Comparaison des intrants et des extrants d'un procédé, habituellement exprimée sous forme d'équation : « Masse/volume des intrants = masse/volume des (extrants + extrants autres que les produits) ». Annexes A et B.

Cause profonde : Souvent une combinaison des matières, des machines, des méthodes et des politiques ou règlements qui engendrent la production de déchets. On repère une cause profonde en remontant à la source d'origine du déchet ou du polluant en question. Guide.

Comptabilisation des coûts totaux : Outil financier servant à obtenir une évaluation plus complète de la rentabilité réelle des opérations et des investissements commerciaux. Annexe C.

Comptabilisation des matières : Tenue et vérification de dossiers ou d'états sur les matières employées dans un procédé, pour permettre de trouver un équilibre général entre les intrants et les extrants de chaque substance. Annexe B.

Conception et reformulation des produits : Méthodes visant à prévenir la pollution associée à la fabrication, à l'utilisation et à l'élimination des produits grâce à la conception de nouveaux produits et à la reformulation de produits existants. (Voir également *Conception pour l'environnement.*) Guide et Annexe D.

Conception pour l'environnement (CpE) : Méthodes visant à prévenir la pollution (et à accroître l'efficacité en ressources et en énergie) par la conception de nouveaux produits et la reformulation des produits existants. Guide et Annexe D.

Contrôle des procédés : Façon d'assurer la fiabilité et la performance d'un système de production. Le contrôle des procédés est essentiel à l'efficacité des opérations. Annexe G.

Coûts directs : Coûts directement associés à l'utilisation et au rejet de chaque substance, quand on estime les coûts totaux des pertes environnementales découlant du processus de production (p. ex., intrants de matières premières, main-d'œuvre). Annexes B et C.

Coûts indirects : Coûts associés indirectement à l'utilisation et au rejet d'une substance, quand on estime les coûts totaux des pertes environnementales découlant du processus de production. Il peut s'agir de coûts initiaux (choix de l'emplacement, conception), de coûts d'exploitation (frais de réglementation, de surveillance, de conformité et d'élimination, y compris ceux découlant d'une mauvaise qualité de la production) ou de coûts finals (p. ex., désaffectation, décontamination des lieux). Annexes A et C.

Coûts moins tangibles : Coûts dont l'évaluation et la quantification requièrent une certaine interprétation subjective. Ils comprennent toute une gamme de considérations stratégiques et se réalisent sous forme de modifications aux recettes (par la part du marché) ou aux coûts sous-jacents. Les coûts moins tangibles les plus courants englobent les coûts découlant de modifications apportées à l'image de l'entreprise, aux relations avec la clientèle, au moral du personnel et aux relations avec le gouvernement ou les instances de réglementation. Annexe C.

Cycle de vie d'un produit : Étapes successives de la vie d'un produit, depuis l'acquisition et le traitement des matières premières, en passant par la fabrication, l'utilisation, la réutilisation et l'entretien, jusqu'à son élimination finale ou son recyclage. Guide, Annexes D et H.

Déchet dangereux : Résidu constituant une matière dangereuse. Annexes E, F, G et I.

Diagramme : Représentation graphique des étapes successives du processus de fabrication. Guide et Annexes B et C.

Éco-Logo™ : Symbole indiquant qu'un produit répond aux critères du programme Choix environnemental. (Voir également *Programme Choix environnemental.*) Annexe H.

Efficacité des opérations et formation : Pratiques de prévention de la pollution axées sur l'apport d'améliorations aux méthodes de travail et à la formation du personnel, y compris modifier les calendriers de production pour réduire les changements d'équipement et de produits intermédiaires, améliorer le calendrier d'entretien, trier les déchets à la source, former et encourager le personnel à mieux manipuler les matières et à reconnaître les possibilités de prévention de la pollution, et adopter de bonnes pratiques d'entretien. Guide et Annexe G.

Évaluation du cycle de vie (ECV) : Méthode de détermination, de quantification et d'évaluation systématiques des intrants et des extrants (c.-à-d. des sources d'effets environnementaux) tout au long du cycle de vie d'un produit. C'est l'un des outils contribuant à la gestion du cycle de vie, sans lui être indispensable. (D'après Environnement Canada – *Gestion du cycle de vie environnemental : Guide pour de meilleures décisions commerciales.*) Annexe F.

Examen de base : Évaluation ou examen général des opérations, des procédés et des produits d'une organisation, pour recueillir les données de référence détaillées permettant de dresser un plan de prévention de la pollution. L'examen de base comprend normalement un examen des intrants, des produits et des extrants autres que les produits du procédé que vise le plan de prévention de la pollution. Souvent, on recourt à une forme quelconque d'analyse du cheminement des matériaux ou d'analyse des intrants/extrants. Étape 2 des six étapes de prévention de la pollution décrites dans le présent guide. Guide et toutes les annexes.

Extrant autre qu'un produit, ou perte : Extrant d'un procédé de fabrication, prenant la forme de sous-produits, de déchets liquides, de déchets solides, d'émissions gazeuses et d'effluents d'eaux usées qui quittent le procédé avant le traitement. Annexe B.

Extrants : L'ensemble des matériaux, de l'énergie, des services et de la main-d'œuvre qui quittent un système ou un procédé unitaire à l'intérieur de toutes les limites du système ou de l'unité. Les extrants peuvent prendre deux formes : les *produits finis ou les services* qui représentent l'extrant souhaité d'un système, et les *pertes* ou *extrants autres que les produits*, c'est-à-dire les sous-produits, les déchets solides, les déchets liquides, les émissions gazeuses et les effluents d'eaux usées. (Voir également *Extrant autre qu'un produit, ou perte.*) Annexe B.

Fiches de données sur la sécurité des matériaux : Dépliants contenant des données détaillées sur les propriétés physiques, la toxicité, les mesures de protection du personnel nécessaires, les autres mesures de sécurité et les besoins d'élimination, pour certaines substances. Communiquer avec le fabricant de la substance pour obtenir sa fiche de données. Annexes F et H.

Frais contingents : Coûts pouvant ou non être engagés à un quelconque moment dans l'avenir, par exemple des amendes pour des infractions futures à la réglementation, une indemnisation pour des dégâts environnementaux futurs, ou les coûts associés aux futures journées de travail perdues en raison des absences du personnel de production. Annexes A et C.

Gestion de la demande de matériaux : Processus d'organisation et de régulation des besoins en matériaux d'une entreprise, donnant une compréhension globale de ces besoins. Annexe H.

Gestion du cycle de vie (GCV) : Réduction au minimum des pressions exercées sur l'environnement par un produit ou un service durant son cycle de vie, lequel englobe toutes les activités inhérentes à la fabrication, à l'utilisation et à l'élimination d'un produit. (D'après Environnement Canada – *Gestion du cycle de vie environnemental : Guide pour de meilleures décisions commerciales.*) Annexes D et F.

Gestion écologique des stocks : Intégration des considérations environnementales aux systèmes de gestion des stocks. Guide et Annexe H.

Gestion responsable® : Programme instauré en 1985 par l'Association canadienne des fabricants de produits chimiques (ACFPC), par lequel les sociétés membres de l'Association s'engagent à améliorer constamment « tous les aspects de la performance de l'industrie chimique sur les plans de l'environnement, de la santé et de la sécurité » et à assurer « une communication ouverte sur ses activités et ses réalisations ». Annexe H.

Intrants : L'ensemble des matières, de l'énergie, des services et de la main-d'œuvre qui entrent dans un système ou un procédé unitaire, à l'intérieur de toutes les limites du système ou de l'unité. Annexe B.

Inventaire national des rejets de polluants : Répertoire national et accessible au public, contenant de l'information sur les polluants rejetés dans l'environnement ou transférés à des fins d'élimination au Canada. Couvre certaines substances polluantes visées par le gouvernement fédéral (pour plus d'informations, voir www.ec.gc.ca/pdb/npri). Annexe B.

ISO 14001 : Norme établie par l'Organisation internationale de normalisation au sujet des systèmes de management environnemental. La série ISO 14000 est une famille de normes de gestion de l'environnement élaborées par l'Organisation internationale de normalisation (ISO). Les normes ISO 14000 sont conçues pour fournir un cadre de management, de mesure, d'évaluation et de vérification de l'environnement qui soit reconnu à l'échelle internationale. Elles ne prescrivent pas d'objectifs de performance environnementale, mais elles fournissent plutôt aux organisations les outils leur permettant d'évaluer et de maîtriser les répercussions environnementales de leurs activités, produits ou services. Les normes touchent les sujets suivants : systèmes de management environnemental; vérification environnementale; étiquetage et déclarations environnementaux; évaluation de la performance environnementale; évaluation du cycle de vie. Guide et Annexe H.

Lutte antipollution : Emploi de procédés, de pratiques, de matériaux, de produits ou d'énergie qui s'ajoutent au flux des déchets afin de réduire le risque causé par les polluants et les déchets avant leur rejet dans l'environnement. Guide.

Matières dangereuses : Substances, éléments ou composantes qui menacent la santé humaine et l'environnement. Annexes D, E, F, G et H.

Modifications à l'équipement et changements aux procédés : Application de technologies ou de méthodes autres ou nouvelles aux systèmes d'exploitation, aux procédés et aux pratiques en place, menant à une réduction globale de la pollution produite. Guide et Annexe E.

Ordinogramme : Représentation graphique du flux des matériaux employés dans un procédé; permet de clarifier la source précise, les quantités ou les causes des pertes, pour chaque procédé unitaire. Annexes A et B.

Possibilités de prévention de la pollution : Occasions, par exemple, d'améliorer la performance environnementale et/ou économique par la découverte d'une utilisation de substances toxiques, de la création d'extrants autres que des produits, de pertes continues ou épisodiques de matières ou d'énergie ou de tout autre problème environnemental. Guide et Annexe A.

Prévention de la pollution : L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine. (Gouvernement du Canada – *Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). Guide et toutes les annexes.

Procédé unitaire : Activité distincte (mesure de production, de transformation ou d'entretien) comportant des extrants et des intrants distincts d'énergie, de main-d'œuvre et de matériaux, et qui peut être considérée séparément aux fins d'inventaire et d'analyse. Annexe B.

Programme Choix environnemental : Le programme canadien d'éco-étiquetage (pour plus d'informations, voir www.environmentalchoice.com). Annexe H.

Récupération des sous-produits : Récupération des produits connexes ou secondaires issus du processus de fabrication, à des fins de réutilisation ou de recyclage. (Voir également *Réutilisation et recyclage sur place.*) Annexes E et I.

Recyclage : Prolongement de la vie utile des ressources renouvelables et non renouvelables par une modification des procédés et des pratiques et l'ajout d'apports énergétiques. Guide et Annexe I.

Réduction à la source : Élimination ou réduction de la production de déchets ou de polluants à leur point d'origine. Guide.

Reformulation : Changement des composantes d'un produit ou d'un service ou modification de leurs proportions relatives. Pour prévenir la pollution, cette option peut s'avérer moins perturbante que la substitution. Annexe D.

Remise à neuf : Remise en état de produits ou de composants usés, de façon que leurs caractéristiques de rendement avoisinent celles d'un produit neuf. Annexe D.

Remise en état : Utilisation de procédés, de pratiques, de matériaux, de produits ou d'énergie pour restaurer des écosystèmes altérés par l'activité humaine. Guide.

Réutilisation : Réutilisation de produits ou de matériaux sous leur forme originale ou sous d'autres applications, par leur remise à neuf selon les spécifications originales ou de nouvelles spécifications au besoin. Guide et Annexe I.

Réutilisation et recyclage sur place : Réutilisation et recyclage sur les lieux mêmes de l'exécution d'une activité (par opposition à hors site). (Voir également *recyclage* et *réutilisation.*) Guide et Annexe I.

Sous-produit : Produit connexe ou secondaire découlant de la fabrication d'un autre produit. Annexe B.

Spécifications écologiques ou environnementales : Description détaillée des attributs d'un produit ayant une importance environnementale, y compris le contenu du produit ou de l'emballage, l'étiquetage, les caractéristiques de conception, la réemployabilité du produit et la reprise des produits non conformes ou usagés. Annexe H.

Substances toxiques au sens de la LCPE : Substances inscrites à l'annexe 1 (Liste des substances toxiques) de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement.* Annexe B.

Substitution de matières première et de produits intermédiaires : (quelquefois appelée « élimination à la source ») : Remplacement des matières polluantes employées dans un processus de production ou encastrées dans un produit par des matières et des produits intermédiaires non polluants ou moins polluants. Guide et Annexe F.

Substitution de produits : Remplacement d'un produit par un produit moins polluant. Par exemple, remplacer des plastiques à base d'hydrocarbures par des matériaux à base d'amidon. Annexe F.

Substitution de produits intermédiaires : Utilisation d'un autre produit intermédiaire pour fabriquer une substance. Annexe F.

Système de gestion de l'environnement (SGE) : La partie de l'ensemble du système de gestion qui englobe la structure organisationnelle, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures, les processus et les ressources nécessaires pour élaborer, mettre en œuvre, réaliser, examiner et tenir à jour la politique d'environnement. Guide.

Système de gestion des stocks : Série de procédures et de dispositifs agissant de concert pour organiser et réguler les produits en stock. Annexe H.

Techniques d'achats et gestion des stocks : Façon d'acheter les biens et services et moyen de contrôler les services requis et les biens en stock. Comprend deux pratiques distinctes : l'**achat écologique** consiste à intégrer des considérations environnementales aux pratiques d'achat actuelles et nouvelles; quant à la **gestion écologique des stocks**, elle suppose une intégration des aspects environnementaux aux systèmes de gestion des stocks. Comme exemples de ces techniques, citons la livraison « juste à temps », la prévention de la production inutile de déchets en s'assurant que les matières ne demeurent pas en stock au-delà de leur durée de conservation, le contrôle de la qualité des produits intermédiaires pour prévenir la fabrication de produits « non conformes », et le recours à un centre de redistribution permettant d'échanger les matières qu'il faudrait autrement mettre au rebut. Guide et Annexe H.

Techniques de concentration : Moyens mécaniques servant à accroître la teneur des substances et des composés, y compris des déchets, habituellement par l'élimination d'une composante du déchet, comme l'eau, en vue d'accroître la récupérabilité de certains déchets. Exemples : filtration par gravité et sous vide, osmose inverse, vaporisation à froid, filtre-presse, séchage thermique et compactage. Annexe I.

Tri à la source : Tri des matières à leur point d'utilisation ou de production dans les lieux de production, en vue de récupérer et de réduire au minimum les résidus des procédés. Annexe I.

Tri des déchets : Mise à part des composantes ou des sous-produits d'utilité faible ou nulle, dans les procédés. Annexe I.

PLAN MODÈLE DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Annexe A : Plan modèle de prévention de la pollution

But

Ce plan modèle de prévention de la pollution (P2) s'inscrit dans une série de documents qui font partie du *Guide de planification de la prévention de la pollution*. Le guide[1] décrit les méthodes qui peuvent être utilisées pour préparer un plan de prévention de la pollution compatible avec ce plan modèle. **Il représente un important document d'accompagnement au présent plan modèle.**

Ce plan modèle offre un exemple des types de renseignements devant figurer dans un bon plan de prévention de la pollution. Il a été structuré de façon à aider les personnes intéressées à élaborer et à documenter un plan efficace.

Ce plan modèle ne représente pas la seule méthode pour préparer et documenter un plan de prévention de la pollution et n'est présenté qu'à des fins d'illustration. L'information qui y figure consiste en des conseils généraux sur les « pratiques exemplaires ». Même si la prévention de la pollution peut offrir des avantages considérables à toutes les organisations, quelle que soit leur taille ou la nature de leurs opérations, l'ordre particulier des mesures de prévention, l'effort nécessaire, la profondeur des analyses et les options examinées peuvent varier d'une l'installation à l'autre. Chaque organisation doit donc adapter les conseils à ses propres besoins et, le cas échéant, demander l'avis d'autres entreprises ayant mis en œuvre des initiatives de prévention de la pollution, consulter une des nombreuses ressources qu'on trouve sur Internet au sujet de la prévention de la pollution, ou encore faire appel à des fonctionnaires ou à des consultants qualifiés.

Note sur la façon de dresser le plan

Bien que ce plan présente la matière dans un ordre logique, la séquence des sections ne représente pas nécessairement l'ordre selon lequel le travail s'effectue au cours du processus de planification. Par exemple, l'établissement des objectifs et des cibles suivra probablement la collecte et l'analyse des données de base.

À noter également que ce modèle propose des mesures à intervalle annuel et en unités métriques de masse et de volume. On s'attend à ce que les organisations faisant usage de ce modèle adoptent le type d'unités de mesure les plus utiles à leurs opérations.

[1] Disponible au registre de la LCPE à l'adresse www.ec.gc.ca/RegistreLCPE/plans/p2. Pour en obtenir un exemplaire, se reporter à la couverture avant intérieure du présent document.

Table des matières d'un plan modèle de prévention de la pollution

1. **Information sur l'installation**

2. **Déclaration du chef de la direction**

3. **Politique environnementale, principes et engagements de l'entreprise ou de l'installation**

4. **Portée et objectifs du plan de prévention de la pollution**
   - 4.1 Portée du plan de prévention de la pollution
   - 4.2 Calendrier
   - 4.3 Objectifs généraux du plan de prévention de la pollution
   - 4.4 Cibles de prévention de la pollution

5. **Examen de base**
   - 5.1 Diagramme
   - 5.2 Inventaire des possibilités de prévention de la pollution (matériaux, substances, etc.) couvertes par le plan
   - 5.3 Flux et bilan massique des matières
   - 5.4 Sommaire des coûts actuellement engagés
   - 5.5 Inventaire des lacunes informationnelles

6. **Détermination et évaluation des options de prévention de la pollution**
   - 6.1 Détermination des options
   - 6.2 Évaluation des options
   - 6.3 Considérations commerciales
   - 6.4 Choix et classement des options de prévention de la pollution

7. **Plan de mise en œuvre**

8. **Surveillance et rapports**
   - 8.1 Programme de surveillance et données
   - 8.2 Programme de rapports et données

9. **Examen et évaluation**
   - 9.1 Plan d'examen et d'évaluation
   - 9.2 Compte rendu des mesures correctrices prises
   - 9.3 Compte rendu des révisions apportées aux cibles

1.0 Information sur l'installation

Nom de l'entreprise : _____

Nom de l'installation : _____

Adresse de l'installation : _____

Personne-ressource (gestionnaire responsable) : _____

Numéro de téléphone : _____ Numéro de télécopieur : _____

Courriel : _____

Code SCIAN primaire : _____

Numéro d'identification de l'INRP (s'il y a lieu) : _____

Avis donné conformément à l'article 56 (s'il y a lieu) : Date de l'avis : _____ N° de réf. : _____

Siège social : _____

Adresse : _____

Personne-ressource : _____

Numéro de téléphone : _____

2.0 Déclaration du chef de la direction

(Politique environnementale, engagement et appui)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Signature du chef de la direction : _____

3.0 Politique environnementale, principes et engagements de l'entreprise ou de l'installation

_____

_____

_____

_____

_____

_____

4.0 Portée et objectifs du plan de prévention de la pollution

4.1 Portée du plan de prévention de la pollution

4.1.1 Activités couvertes

Indiquer si le plan s'applique à plus d'une installation, à toute une installation ou à des procédés distincts d'une ou de plusieurs installations : _____

4.1.2 Possibilités de prévention de la pollution (matériaux, substances, etc.) couvertes

Tableau 4.1.2 : Matériaux, substances, etc. couverts par le plan de prévention de la pollution

Possibilités de prévention de la pollution (matériaux, substances, etc.) couvertes par le plan	Source/nature de la production ou de l'utilisation (fabrication, traitement ou autre utilisation)[1]	Préoccupation concernant les matières choisies, les substances, les pertes d'énergie, etc.[2]

[1] *Fabrication de la matière/substance* : produire, préparer ou composer, y compris comme sous-produit d'un procédé de fabrication.
Traitement de la matière/substance :
- préparation de la substance, après sa fabrication, pour distribution dans le commerce comme telle ou comme élément d'un produit, ou
- utilisation de la substance dans le cadre d'un procédé chimique ou physique

Autre utilisation de la matière/substance : comme moyen de traitement physique ou chimique, comme aide à la fabrication, comme sous-produit ou pour un usage auxiliaire ou autre.

[2] Inclure, s'il y a lieu, les « facteurs à prendre en considération » figurant dans l'avis donné conformément à l'article 56 de la LCPE, 1999.

4.2 Calendrier

4.2.1 Date de préparation du plan : _____

4.2.2 Date à laquelle le plan sera complètement mis en œuvre : _____

4.2.3 Dates des évaluations prévues : _____ et _____ et _____

4.3 Objectifs généraux du plan de prévention de la pollution

(aspects environnementaux ou financiers, image, etc., selon le cas)

_____
_____
_____
_____

GUIDE guide

4.4 Cibles de prévention de la pollution

Tableau 4.4 : Cibles de prévention de la pollution

Possibilités de prévention de la pollution visées par le plan	Cible de réduction	Date d'atteinte estimative	Indicateur de rendement (sert à mesurer le degré d'atteinte de la cible de réduction)

Remarques : Les cibles définitives seront probablement fixées après la détermination, l'évaluation, le classement et le choix des options de P2.

Il peut s'avérer très difficile d'établir un seul indicateur de rendement qui saisit toute l'information pertinente. Souvent, il est donc à conseiller d'établir une série d'indicateurs portant sur des facteurs comme la quantité absolue de polluants ou de déchets évités ou prévenus; la quantité évitée ou prévenue en pourcentage de la production; les coûts; les économies; les périodes de remboursement. Des indicateurs tels que le nombre de plaintes émanant du public peuvent également s'avérer utiles dans certains cas.

5.0 Examen de base

Remarque : Dans la section II, « Comment préparer un plan de prévention de la pollution », et l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base », on trouve des conseils et de l'information sur la façon d'obtenir les renseignements nécessaires pour remplir cette partie du modèle de plan.

5.1 Diagramme

Insérer ou annexer les diagrammes pertinents.

Remarque : On trouve à l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base », des conseils sur la façon de préparer un diagramme.

5.2 Inventaire des possibilités de prévention de la pollution (matériaux, substances, etc.) couvertes par le plan

5.2.1 Intrants

Tableau 5.2.1 : Inventaire des intrants

Intrant	Quantité stockée sur place	Quantité annuelle utilisée	Quantité utilisée par unité de production	Coût annuel de l'intrant	Coût de l'intrant par unité de production

5.2.2 Produits

Tableau 5.2.2 : Inventaire des matières/substances couvertes par le plan et contenues dans des produits

Matière/ substance couverte par le plan	Produit(s) contenant la matière/ substance	Quantité de la matière/ substance contenue par unité de production	Production annuelle du produit	Quantité annuelle de la matière/substance contenue dans le produit	Recettes annuelles tirées du produit

GUIDE guide

5.2.3 Extrants autres que des produits (rejets sur place et transferts hors site)

5.2.3.1 Inventaire des extrants autres que des produits (rejets sur place et transferts hors site)

Tableau 5.2.3.1 : Inventaire des extrants autres que des produits (rejets sur place avant traitement et transferts hors site)

Étape du procédé[1]	Matière/ Substance	Description de l'extrant autre qu'un produit	Type de rejet/ transfert[2]	Quantité ou volume
Étape du procédé A	Matière X			
	Matière Y			
	Etc.			
Étape du procédé B	Matière X			
	Matière Y			
	Etc.			
Etc.	Matière X			
	Matière Y			
	Etc.			

[1] Les étapes des procédés englobent, par exemple, les réservoirs de stockage, les chaînes de remplissage, l'entreposage, l'expédition.

[2] Comprend les rejets sur place et les transferts hors site. « Sur place » signifie dans les limites de l'installation, y compris les sites d'enfouissement sur les lieux, le traitement des sols, l'épandage de boues, les déversements et les fuites. Les rejets sur place consistent en des substances rejetées dans l'atmosphère, dans les eaux de surface ou sur le sol, ou encore injectées sur place (injection souterraine). Quant aux transferts hors site, il s'agit des transferts effectués à des fins de distribution, de recyclage et d'élimination.

5.2.3.2 Analyse des extrants autres que des produits (rejets sur place et transferts hors site)

Tableau 5.2.3.2 : Analyse des extrants autres que des produits (rejets sur place et transferts hors site)

Matière/ Substance	Étape du procédé où se produit le rejet ou le transfert (selon le tableau 5.2.3.1)	Description de l'extrant autre qu'un produit (selon le tableau 5.2.3.1)	Type de rejet ou de transfert (selon le tableau 5.2.3.1)	Quantité ou volume (selon le tableau 5.2.3.1)	Raison du rejet ou du transfert	Total des extrants autres que des produits pour chaque matière/substance (rejets sur place + transferts hors site)
Matière X						
Matière Y						
Etc.						

5.3 Flux et bilan massique des matières

5.3.1 Diagramme

Insérer ou annexer un diagramme.

Remarque : L'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base », contient des renseignements sur la façon de préparer un diagramme d'acheminement des matières.

5.3.2 Bilan massique des matières

Tableau 5.3.2 : Bilan massique des matières

Matière/ substance	Intrants (selon le tableau 5.2.1)	Extrants (Polluants contenus dans les produits envoyés à l'extérieur; selon le tableau 5.2.2)	Extrants autres que des produits (rejets sur place + transferts hors site; selon le tableau 5.2.3.2)	Bilan massique[1]

[1] Bilan massique = Intrants – (Extrants + Extrants autres que des produits).

Remarque : Si chaque calcul du bilan massique n'arrive pas à zéro, il est possible qu'on ait omis un extrant. L'Annexe B décrit d'autres outils d'analyse qui peuvent servir à cerner précisément la source et la nature de ces extrants.

GUIDE guide

5.4 Sommaire des coûts actuellement engagés

Remarques :
- Remplir un tableau sommaire des coûts pour chaque matière/substance.
- L'Annexe C, « Évaluation des coûts et avantages des options de prévention de la pollution », présente de l'information sur les coûts à cerner, les sources possibles d'information sur les coûts et les outils d'analyse permettant d'estimer les coûts.

Tableau 5.4 : Sommaire des coûts (pour chaque matière/substance)

Résumé des coûts pour : (matière/substance)

Catégorie de coût (voir le tableau C2 à l'Annexe C)	Coûts reliés à l'utilisation/au rejet de la matière/substance dans la production du produit A		Coûts reliés à l'utilisation/au rejet de la matière/substance dans la production du produit B		Coûts reliés à l'utilisation/au rejet de la matière/substance dans la production du produit C	
	Qté annuelle (selon le tableau 5.2.1)		Qté annuelle (selon le tableau 5.2.1)		Qté annuelle (selon le tableau 5.2.1)	
	Descripteur de coût	Coût annuel ($)	Descripteur de coût	Coût annuel ($)	Descripteur de coût	Coût annuel ($)
Direct						
Indirect						
Contingent						
Intangible/ moins quantifiable						
Coûts totaux		$		$		$
Coût total pour les matières/substances :		$	Qté annuelle totale :			

5.5 Inventaire des lacunes informationnelles

Énumérer tous les éléments de la section 5 pour lesquels on ne dispose pas de renseignements permettant de dresser l'examen de base.

6.0 Détermination et évaluation des options de prévention de la pollution

Remarques : Il faut repérer les options permettant à la fois d'exploiter les possibilités de prévention de la pollution et de combler les lacunes informationnelles en ce qui concerne :

- les intrants
- les produits
- les extrants autres que des produits.

Diverses options de prévention de la pollution peuvent être nécessaires pour résoudre différents types de problèmes. Par exemple, les questions associées aux produits doivent être généralement abordées soit par une reconception du produit, soit par un quelconque programme de reprise du produit, pour réduire le plus possible l'impact du polluant après la mise au rebut du produit.

Les annexes D à I décrivent les options suivantes :
Annexe D : Conception et reformulation du produit
Annexe E : Modifications à l'équipement et changements aux procédés
Annexe F : Substitution de matières premières et de produits intermédiaires (élimination à la source)
Annexe G : Efficacité des opérations et formation
Annexe H : Techniques d'achat et gestion des stocks
Annexe I : Réutilisation et recyclage sur place

La section II, « Comment préparer un plan de prévention de la pollution », décrit les facteurs à prendre en considération dans la détermination, l'évaluation et le choix des options.

6.1 Détermination des options

Tableau 6.1 : Détermination des options

Aspects à aborder :	Option de prévention de la pollution	Résultats prévus
• Les répartitions de matières/substances dans un produit, selon le tableau 5.2.2 • Les rejets sur place et les transferts hors site, selon le tableau 5.2.3.2		

6.2 Évaluation des options

6.2.1 Répercussions financières

Tableau 6.2.1 : Coûts de chaque option de prévention de la pollution

Option de prévention de la pollution	Coûts de mise en œuvre ponctuels	Coûts constants associés à la production/à la prestation de services								Total des coûts permanents ($)
		Coûts directs		Coûts indirects		Coûts contingents		Coûts moins tangibles ou quantifiables		
		Catégorie de coût	Coût annuel ($)	Catégorie de coût	Coût annuel ($)	Catégorie de coût	Coût annuel ($)	Catégorie de coût	Coût annuel ($)	
A										
B										
C										

Tableau 6.2.2 : Économies financières possibles découlant de chaque option de prévention de la pollution

Option de prévention de la pollution	Économies financières possibles (par rapport aux coûts du statu quo estimés au tableau 5.4) ($)	Remarques
A		
B		
C		

Tableau 6.2.3 : Sommaire de l'évaluation des options

Option de prévention de la pollution	Faisabilité technique	Effets environnementaux		Effets financiers			
		Résultats prévus (selon le tableau 6.1)	Autres effets environnementaux	Coûts de mise en œuvre ponctuels (selon le tableau 6.2.1)	Coûts constants (selon le tableau 6.2.1)	Économies potentielles (selon le tableau 6.2.1)	Taux de rendement interne
A							
B							
C							

6.3 Considérations commerciales

Indiquer les considérations stratégiques qui pourraient influencer l'évaluation de certaines options de prévention de la pollution (c.-à-d. qui pourraient rendre certains critères d'évaluation plus importants que d'autres ou rehausser la priorité d'une option particulière).

6.4 Choix et classement des options de prévention de la pollution

Tableau 6.4 : Classement sommaire des options de prévention de la pollution

Option de prévention de la pollution	Commentaires
Première option	
...	
...	
...	
Dernière option	

7.0 Plan de mise en œuvre

Tableau 7.0 : Calendrier de mise en œuvre

Option choisie (selon le tableau 6.4)	Mesure nécessaire	Ressources nécessaires	Responsable	Réduction prévue	Date d'exécution prévue	Réduction prévue en % de la cible globale

8.0 Surveillance et rapports

8.1 Programme de surveillance et données

8.1.1 Programme de surveillance

Personne responsable : _____

Indiquer comment votre organisation surveillera :

- la mise en œuvre des mesures de prévention de la pollution;
- le progrès réalisé vers l'atteinte des objectifs et des cibles.

Indiquer les rôles et les responsabilités, les mécanismes de surveillance et la fréquence.

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

8.1.2 Mise en œuvre de la surveillance et rendement

Remarque : Remplir cette section régulièrement au cours de la mise en œuvre du plan.

Tableau 8.1.2 : Mise en œuvre de la surveillance et rendement

Période de rapport	Mesure à mettre en œuvre pendant la période de rapport	État de la mise en œuvre	Réductions dans l'utilisation, les rejets et les transferts		% d'atteinte de la cible	Raisons de l'écart par rapport aux réductions prévues
			Réductions prévues (selon le tableau 7.0)	Réductions réelles		

8.2 Programme de rapports et données

Remarque : Remplir cette section régulièrement au cours de la mise en œuvre du plan.

8.2.1 Plan de rapports

Décrire comment on s'y prendra pour faire rapport sur les résultats et les changements à l'interne et à l'externe.

8.2.2 Déclaration des données

Tableau 8.2.2 : Présentation de données sur la mise en œuvre et le rendement du plan de prévention de la pollution

Matière/ substance	Changements			Option de prévention de la pollution mise en œuvre	Coûts ou économies	Résultat et date de la cible	% d'atteinte de la cible	Écart par rapport au plan de mise en œuvre	Raisons de l'écart
	Intrants	Produit	Extrants autres que des produits (pertes)						

9.0 Examen et évaluation

9.1 Plan d'examen et d'évaluation

Personne responsable : _____

Décrire le processus d'examen et d'évaluation. Indiquer les responsabilités concernant la collecte et la présentation des données requises par les examinateurs, les responsabilités quant à la conduite de l'examen et sa fréquence.

_____

_____

_____

_____

9.2 Compte rendu des mesures correctrices prises

Remarque : Remplir cette section régulièrement durant la mise en œuvre du plan.

Tableau 9.2 : Mesures correctrices prises

Lacunes repérées (selon le tableau 8.1.2)	Mesure correctrice	Responsabilité	Échéance

9.3 Compte rendu des révisions apportées aux cibles

Remarque : Remplir cette section régulièrement durant la mise en œuvre du plan.

Tableau 9.3 : Révisions aux cibles

Matière/substance	Cible antérieure	Cible révisée	Raison du changement

TECHNIQUES D'ANALYSE POUR LA PRÉPARATION D'UN PLAN DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Annexe B : Éléments clés d'un examen de base

Introduction

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'un organisation.

La planification de la prévention de la pollution est une méthode systématique et exhaustive visant à cerner les options permettant de réduire ou d'éviter la création de polluants ou de déchets. Le processus de formulation et de mise en œuvre d'un plan de prévention de la pollution comporte six étapes :[1]

- engagement et politique;
- examen de base;
- planification;
- mise en œuvre;
- surveillance et présentation de rapports;
- examen, évaluation et amélioration.

La deuxième étape de ce processus, l'examen de base, permet de recueillir les données détaillées dont on a besoin pour détecter les principales sources de pollution d'une organisation et élaborer des solutions pour les combattre. Il s'agit d'une méthode systématique visant à bâtir une connaissance approfondie des procédés de production et/ou des processus du cycle de vie des produits nécessaires pour repérer les possibilités de prévention de la pollution d'une organisation.

Cette fiche d'information décrit certaines des principales techniques d'analyse pouvant faciliter la réalisation de l'examen de base :

- ordinogrammes;
- diagrammes d'acheminement des matières;
- inventaires des intrants/extrants;
- comptabilité des matières;
- bilans massiques des matières.

On y trouve également des exemples illustrant la mise en application de certaines de ces techniques.

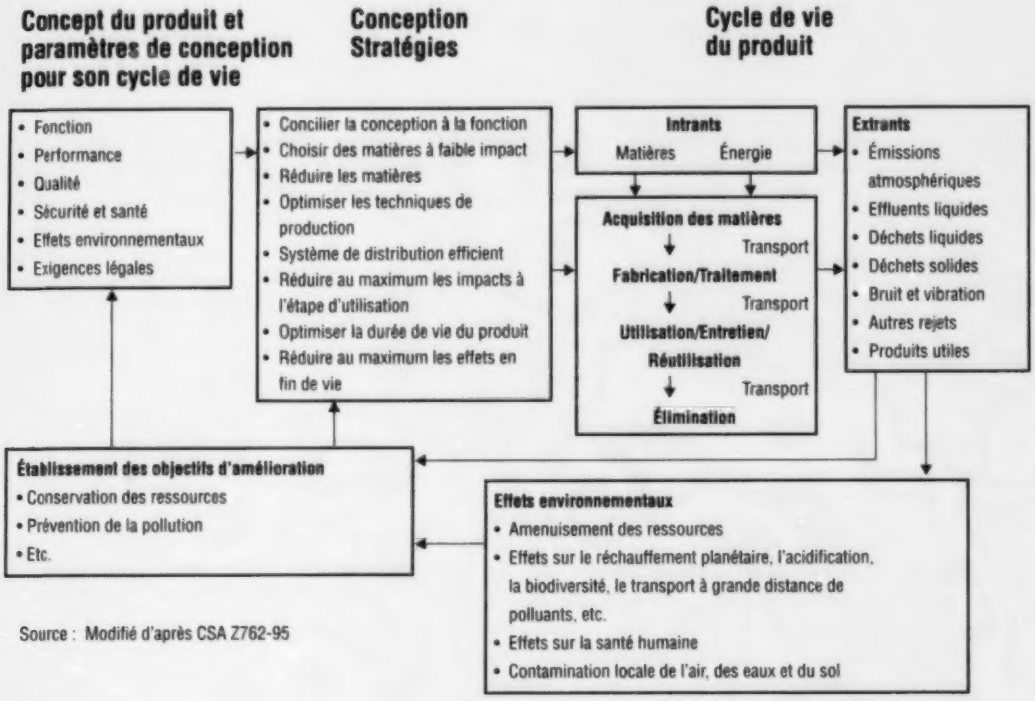
Délimitation du système

Dans l'examen de base, on devrait commencer par définir les limites du système visé par le plan. Est-ce qu'il sera axé sur un procédé ou un secteur fonctionnel en particulier, et sera-t-il circonscrit à l'intérieur de l'usine, ou est-ce qu'il englobera également les effets d'une élimination hors site, les fournisseurs et les impacts des produits? La détermination des limites du système consiste en une importante décision, car elle influencera lourdement le repérage subséquent des options de prévention de la pollution. Par exemple, si les plus grandes répercussions environnementales d'un produit surviennent à l'étape de la fin de vie, mais que les limites du système n'englobent que l'étape de la fabrication, il est peu probable que la conception et la reformulation du produit soient considérées comme une option de prévention de la pollution.

Dans la délimitation du système, il faut donc déterminer quelles étapes du cycle de vie (du produit, du procédé ou du service en question) causent le plus d'effets sur l'environnement (extraction ou traitement des matières premières et des intrants, fabrication du produit, utilisation du produit, ou fin de vie). La figure B1 illustre les effets environnementaux potentiels d'un produit typique tout au long de son cycle de vie.

[1] Pour un complément d'information sur ces étapes, se reporter à la section « Comment préparer un plan de prévention de la pollution ».

Figure B1 : Modèle conceptuel des effets d'un produit durant son cycle de vie



Source : Modifié d'après CSA Z762-95

Ordinogramme de base

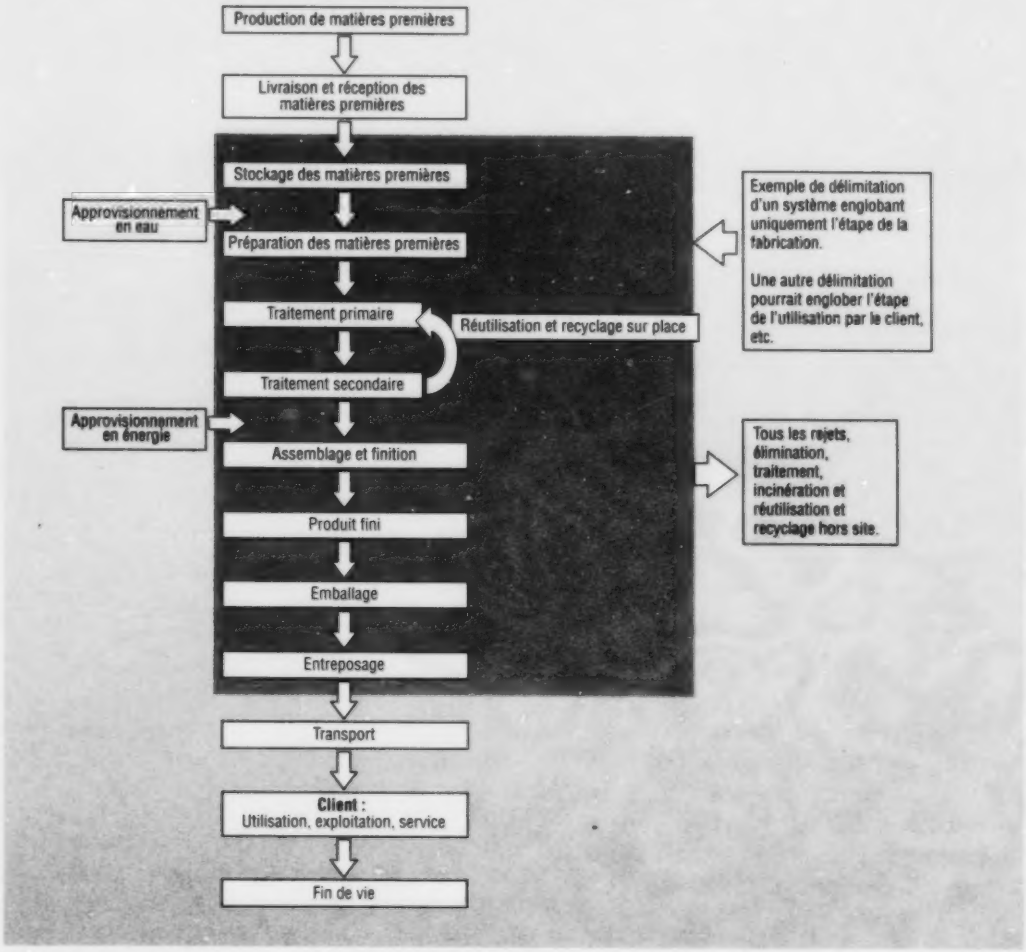
Les plans d'usine et les schémas de procédés constituent un bon point de départ pour la rédaction des ordinogrammes, même si la majorité des installations ont connu des mises à niveau, des agrandissements et des réparations qui ne figurent pas sur les plans de conception et de construction. Idéalement, l'ordinogramme devrait illustrer chaque étape distincte (procédé unitaire) de l'activité de production et ainsi donner une perspective globale des procédés pertinents. On entend par procédé unitaire une activité distincte (mesure de production, de transformation ou d'entretien) qui comporte des intrants et extrants énergétiques, humains et matériels distincts. Lorsqu'un effet environnemental important risque d'être négligé ou difficile à isoler et à quantifier au sein d'un regroupement unitaire plus global, il faut alors subdiviser les activités en procédés unitaires distincts. Préciser si le procédé unitaire est un procédé périodique, discontinu ou en continu, pour mieux cerner et préciser les options de prévention de la pollution.

Si l'on met l'accent sur une ou plusieurs substances en particulier (p. ex., des substances toxiques visées par la LCPE et ciblées à des fins de planification de prévention de la pollution), indiquer les procédés unitaires associés à chaque utilisation de cette substance et la fonction de l'utilisation (dégraissage, solvant, etc.).

Dans l'élaboration de l'ordinogramme, inclure les procédés unitaires de réutilisation et de recyclage sur place, mais exclure tous les procédés antipollution ou de traitement de la pollution, et toutes les opérations de réutilisation et de recyclage hors site. On peut ainsi détecter les pertes de matières, d'énergie et d'eau qui surviennent dans le système avant l'étape du traitement, sans postuler que l'on s'occupe déjà des déchets avec un maximum d'efficacité.

On trouve à la figure B2 un ordinogramme générique pour un procédé de production typique.

Figure B2 : Ordinogramme générique d'un procédé de fabrication

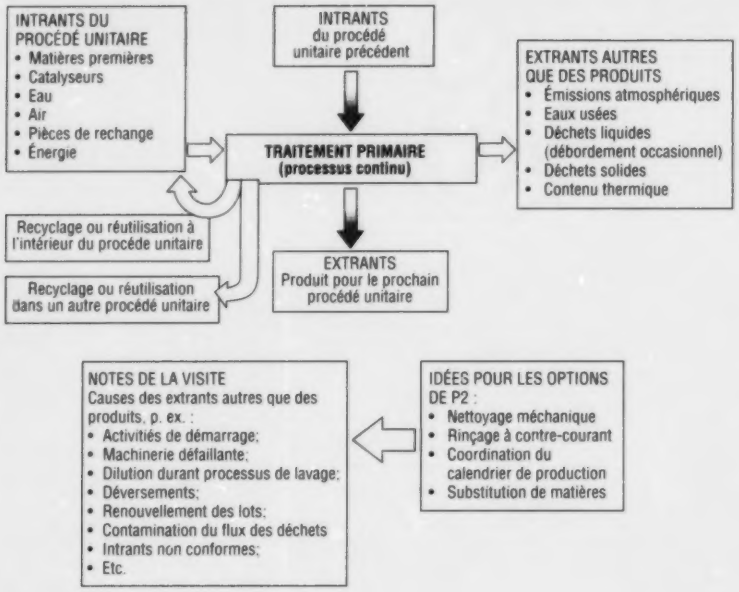


Diagrammes d'acheminement des matières

Les diagrammes d'acheminement des matières, tel celui de la figure B3, aident à clarifier la source, le volume ou les causes des pertes pour chaque procédé unitaire. Ils illustrent les intrants et les extrants pour chaque procédé unitaire de l'ordinogramme tracé ci-dessus. Ils permettent également d'identifier qualitativement d'emblée les sources évidentes des pertes.

Une **visite des installations** par l'équipe de prévention de la pollution constitue une bonne façon d'amorcer la rédaction d'un diagramme d'acheminement des matières. Souvent, on y observera des procédés, des activités ou des appareils qui ne correspondent pas aux plans et aux ordinogrammes officiels de l'usine. Une visite sur place est habituellement la seule façon de détecter les sources fugitives de pertes ou les sources inusitées (comme les défaillances), en raison du caractère imprévu de ces pertes qui, par conséquent, ne figurent pas sur les ordinogrammes. Il faut alors noter ces déviations et réviser en conséquence les ordinogrammes. En outre, il peut être utile de discuter avec le personnel d'usine, qui peut fournir de précieuses informations et clarifications sur certains procédés et sur toutes les opérations de nettoyage et d'entretien pertinentes et non documentées pouvant influer sur le processus.

Figure B3 : Diagramme générique d'acheminement des matières pour l'étape du traitement primaire



Durant la visite, il est important de suivre d'un bout à l'autre chaque étape du processus, en notant les intrants et les extrants de chaque procédé unitaire et en s'efforçant de comprendre les processus quotidiens de production, de mise en marche, d'arrêt et de nettoyage. Pour observer adéquatement chacune de ces activités, plus d'une visite peut s'avérer nécessaire.

Ne pas oublier :

- d'identifier tous les flux de réutilisation ou de recyclage sur place;
- d'inclure les matières qui ne sont utilisées qu'occasionnellement et/ou qui n'apparaissent pas sur les flux d'extrants (comme les catalyseurs, les huiles de refroidissement et les produits nettoyants);
- de préciser si les rejets sont périodiques, intermittents ou continus.

À cette étape, il faut recueillir toutes données quantifiées qui sont facilement disponibles. Si les données requises ne sont pas disponibles, on peut tout d'abord procéder qualitativement, pour déterminer quels procédés unitaires engendrent les principaux effets environnementaux et/ou présentent le meilleur potentiel de prévention de la pollution. Ces procédés unitaires peuvent être quantifiés et inventoriés.

Il est important de ne pas se laisser enliser dans la préparation d'un diagramme parfait; même un diagramme préliminaire peut aider à mieux comprendre les sources et les volumes des pertes.

Inventaires intrants-extrants

Dans cette étape, la quantification systématique des intrants et des extrants vient enrichir le tableau que les diagrammes d'acheminement ont déjà commencé à brosser. Ces données serviront trois buts, à savoir :

- confirmer ou améliorer la compréhension des activités de l'installation, sous l'angle de l'acheminement des matières et des pertes de matières;

- permettre de déterminer rationnellement la priorité relative des procédés en vue d'une analyse plus détaillée;
- établir des données de base à partir desquelles on pourra mener une analyse plus détaillée, évaluer les options et suivre les progrès futurs.

On peut dresser l'inventaire soit pour le système au complet (niveau de l'installation), soit pour les procédés unitaires particuliers considérés comme sources des principaux impacts environnementaux. On peut aussi le faire pour tous les flux de matières, ou pour la substance précise qu'on souhaite réduire.

Si l'on décide de n'inventorier que certains procédés unitaires ou certaines substances, on se prive de la capacité d'obtenir une compréhension plus globale des flux de matières tout au long du système et de dresser un bilan massique pour toute l'installation, deux outils importants pour la détection et la quantification des pertes jusque-là méconnues. Par ailleurs, l'inventaire du système complet doit s'accompagner d'une analyse plus détaillée de certains procédés unitaires.

Les intrants comprennent l'ensemble des matières, de l'énergie, des services et de la main-d'œuvre qui entrent dans les limites du système ou du procédé unitaire. Quant aux extrants, ils peuvent prendre deux formes : les ***produits finis ou les services*** qui représentent l'extrant souhaité d'un système, et les ***pertes ou extrants autres que les produits***, c'est-à-dire les sous-produits, les déchets solides, les déchets liquides, les émissions gazeuses et les effluents d'eaux usées. Une « perte » est ce qui sort d'un procédé avant traitement. Il est important de ne pas confondre ce concept avec ce qui est rejeté dans l'environnement après traitement.

Chaque substance ou matière couverte par le plan de prévention de la pollution doit être prise en compte tout au long de son déplacement dans le système ou le procédé unitaire. À cette fin, il faut choisir une méthode de mesure adéquate, autorisant des comparaisons partout dans le système. Cette méthode doit reposer soit sur les extrants (p. ex., le volume ou la masse de produit), soit sur une unité de temps (p. ex., par jour ou par année). L'unité de mesure variera d'une situation à l'autre, mais les lignes directrices suivantes doivent s'appliquer :

- dans la détermination du facteur temps, toujours choisir une durée qui inclut une quantité de production (p. ex., tonne/année ou kg/heure).
- Dans le cas d'une production par lots, prendre un lot au complet. Inclure les opérations de démarrage, d'arrêt et de nettoyage, d'où proviennent souvent les pertes.
- Si les opérations d'arrêt causent des pertes, il pourrait s'avérer nécessaire de calculer une moyenne sur de longues périodes.
- Dans le cas des substances gazeuses, calculer selon le volume en conditions normales.

Le coût à lui seul ne représente pas une unité de comparaison utile, puisque les prix des intrants comme des extrants peuvent fluctuer, ce qui engendre de fortes marges d'erreur si les quantités sont dérivées des données financières. Néanmoins, à cette étape de l'inventaire, il est important de noter la totalité des coûts et des recettes associés aux intrants et aux extrants, pour faire l'analyse financière des options de prévention de la pollution. L'Annexe C, « Évaluation des coûts et avantages des options de prévention de la pollution », indique les coûts à considérer pour mener une analyse financière exhaustive.

Inventaire des intrants

Il faut ensuite inventorier tous les intrants qui entrent dans le système ou le procédé unitaire. Si le plan de prévention de la pollution porte sur une substance en particulier, inventorier les intrants non seulement de cette substance, mais aussi de toute matière pouvant servir de vecteur à la substance (p. ex., les flux d'eau ou de déchets contaminés).

Dans l'inventoriage des intrants, il est essentiel d'établir un horizon temporel (quotidien, hebdomadaire, mensuel, annuel, etc.). Pour ce faire, il importe de savoir s'il y a de fortes fluctuations dans les intrants et si l'acheminement se fait en discontinu ou de manière continue.

Les registres tenus par l'entreprise constituent habituellement une bonne source d'information sur les intrants au niveau de l'installation ou du

système. Il s'agit ici des connaissements, des bons d'achat, des dossiers de gestion financière ou de gestion et d'inventaire des stocks, des documents de conformité ou de déclaration, etc. Certains intrants (comme l'eau, divers intrants énergétiques et d'autres matières) peuvent être directement mesurés à l'aide de compteurs.

Si de vastes stocks sont conservés sur place, ne pas oublier de concilier les quantités achetées et les quantités réellement consommées. Si les registres de gestion financière servent de source d'information, s'assurer de recueillir des données sur le volume réel, ainsi que des données financières. À cette étape, il est bon de recueillir des données financières sur le coût de chaque intrant, pour les utiliser dans l'étape subséquente d'analyse financière.

Inventaire des produits sortants et des quantités de substance(s) qu'ils contiennent

Inventorier le volume ou la masse de chaque produit final quittant les limites du système. Encore une fois, on peut habituellement trouver des données à ce sujet dans les registres de vente ou les autres documents de gestion internes.

Documenter les recettes annuelles pour chaque produit final, en vue de l'analyse financière subséquente.

Si le plan de prévention de la pollution est axé sur une substance, inventorier le volume ou la masse de la substance contenue dans le produit, si l'on connaît cette information. Pour ce faire, il peut s'avérer nécessaire de procéder à des estimations ou à des calculs d'ingénierie. Si l'information n'est pas disponible, on peut la déterminer par la méthode de comptabilité des matières ou de bilan massique, décrite ci-dessous.

Inventaire des extrants autres que des produits

Le répertoriage des extrants autres que des produits (ou pertes) constituera le volet le plus difficile de l'inventaire, puisque rares sont les entreprises qui mesurent les pertes de façon courante et exhaustive.

Inventorier toutes les pertes connues qui surviennent dans les limites du système. Ces pertes peuvent prendre de multiples formes : émissions atmosphériques; effluents d'eaux usées; déchets liquides pour injection souterraine et élimination/recyclage hors site; déchets solides devant être rejetés sur place sur le sol, ou éliminés et recyclés hors site.

Inventorier également les extrants autres que des produits qui sont réutilisés ou recyclés en cours de processus ou sur place. Les matières destinées au recyclage contiennent, sous forme d'énergie et de main-d'œuvre intrinsèques, des investissements perdus qu'il faut réduire au maximum.

On peut consulter diverses sources d'information sur les extrants autres que les produits ou les pertes : connaissements des transferts de déchets solides et liquides; données sur la conformité; documents sur les rejets et registres d'inventaire; mesure directe ou échantillonnage des émissions atmosphériques et des effluents liquides; données de surveillance; calculs ou estimations d'ingénierie. Les entreprises qui déclarent des données dans le cadre de l'Inventaire national des rejets de polluants peuvent commencer par ces mesures.

Il importe que les données d'analyse et les mesures d'acheminement soient précises. Le recours à de médiocres techniques de mesure peut se traduire par des erreurs absolues qui sont supérieures au flux de déchets effectif ou aux émissions réelles. Il est également essentiel d'étalonner avec précision les appareils et d'appliquer des méthodes et des techniques de mesure normalisées.

Consigner tous les coûts connus associés à chaque catégorie d'extrant autre qu'un produit. Ces coûts peuvent inclure les coûts directs, comme les frais de traitement et d'élimination, et les coûts indirects comme les frais de surveillance et les coûts des permis. L'Annexe C, « Évaluation des coûts et avantages des options de prévention de la pollution », offre des suggestions sur la façon de procéder à une évaluation des coûts totaux.

À cette étape, on ne pourra peut-être pas repérer toutes les sources d'extrants autres que des produits. La méthode de comptabilité des matières ou de bilan massique des matières pourrait permettre de détecter et de quantifier de nouvelles sources (voir ci-dessous).

Comptabilité des matières et bilan massique des matières

Les étapes de comptabilité des matières et de bilan massique des matières occupent une place importante dans tout programme de prévention de la pollution, car elles permettent de cerner et de quantifier des pertes jusque-là inconnues.

La **comptabilité des matières** consiste à trouver un équilibre général entre les intrants et les extrants de chaque substance distincte. Elle postule que, pour l'ensemble de l'installation ou pour chaque procédé unitaire, toutes les matières qui y entrent doivent en ressortir sous une forme ou une autre.

Masse/volume des intrants = Masse/volume des (extrants + extrants autres que les produits)

Si cette équation se vérifie dans l'ensemble, on a alors identifié les sources des extrants autres que des produits et l'on peut commencer à analyser la cause de ces extrants (voir ci-dessous). Cependant, si l'équation est fortement déséquilibrée, alors la masse ou le volume non comptabilisé représente un extrant inconnu qu'il faut approfondir.

Si la raison de l'écart est difficile à cerner, on peut tenter de la débusquer par une analyse au niveau des procédés unitaires. Pour ce faire, on peut procéder à la *comptabilité des matières* pour chaque procédé unitaire, ou dresser un *bilan massique des matières*.

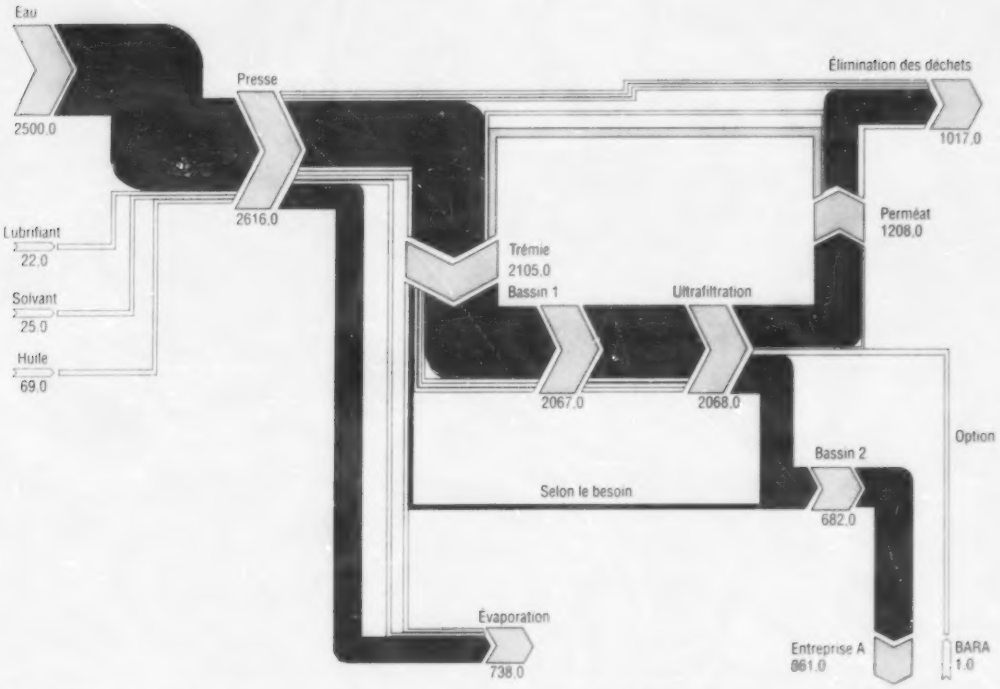
Un **bilan massique des matières** peut servir à clarifier tout problème non résolu par la comptabilité des matières. Le bilan massique des matières est plus précis, mais plus gourmand en temps et en données que la comptabilité des matières. Cette méthode exige davantage d'efforts pour mettre en balance l'énoncé :

Masse entrante = Masse sortante + Accumulation

La principale différence réside dans le fait que dans le bilan massique des matières, on obtient une plus grande précision en utilisant des échantillons et des mesures au lieu d'employer les estimations et les documents existants. Au bout du compte, il faut équilibrer tout le procédé au kilogramme près, au lieu de prendre en compte chaque substance séparément, comme dans la comptabilité des matières.

La comptabilité des matières et le bilan massique des matières peuvent être présentés sous forme de tableau ou de diagramme. Un diagramme Sankey est une méthode utile d'illustrer les acheminements et les bilans des matières. On trouve à la figure B4 un exemple de diagramme Sankey.

Figure B4 : Exemple de diagramme Sankey



Source : JKMAS Inc. distribue les diagrammes Sankey en Amérique du Nord. Communiquer avec JKMAS Inc., au 1630 North Main Street, PMB 330, Walnut Creek, CA 94596, USA (925) 516-2121, ou visiter son site Web (http://sdraw.com).

Exemples de techniques à employer pour l'examen de base

L'exemple ci-dessous illustre certains des outils pouvant servir à dresser un examen de base, y compris les diagrammes d'acheminement des matières, les inventaires intrants/extrants et les bilans massiques des matières.

Scénario : Utilisation de la substance X

Une usine fabrique des produits nettoyants à usage domestique. On utilise la substance X dans la production de quatre types différents de nettoyant, pour garder en solution les émulsifiants et les solvants hydrophobiques. En tout, 16 000 bouteilles de verre de 250 ml sont fabriquées chaque année.

Le « produit non conformes » et les rejets de produit contenant la substance X sont entreposés sur place dans des barils de 250 litres et transférés hors site pour élimination.

Exemple de diagramme d'acheminement des matières

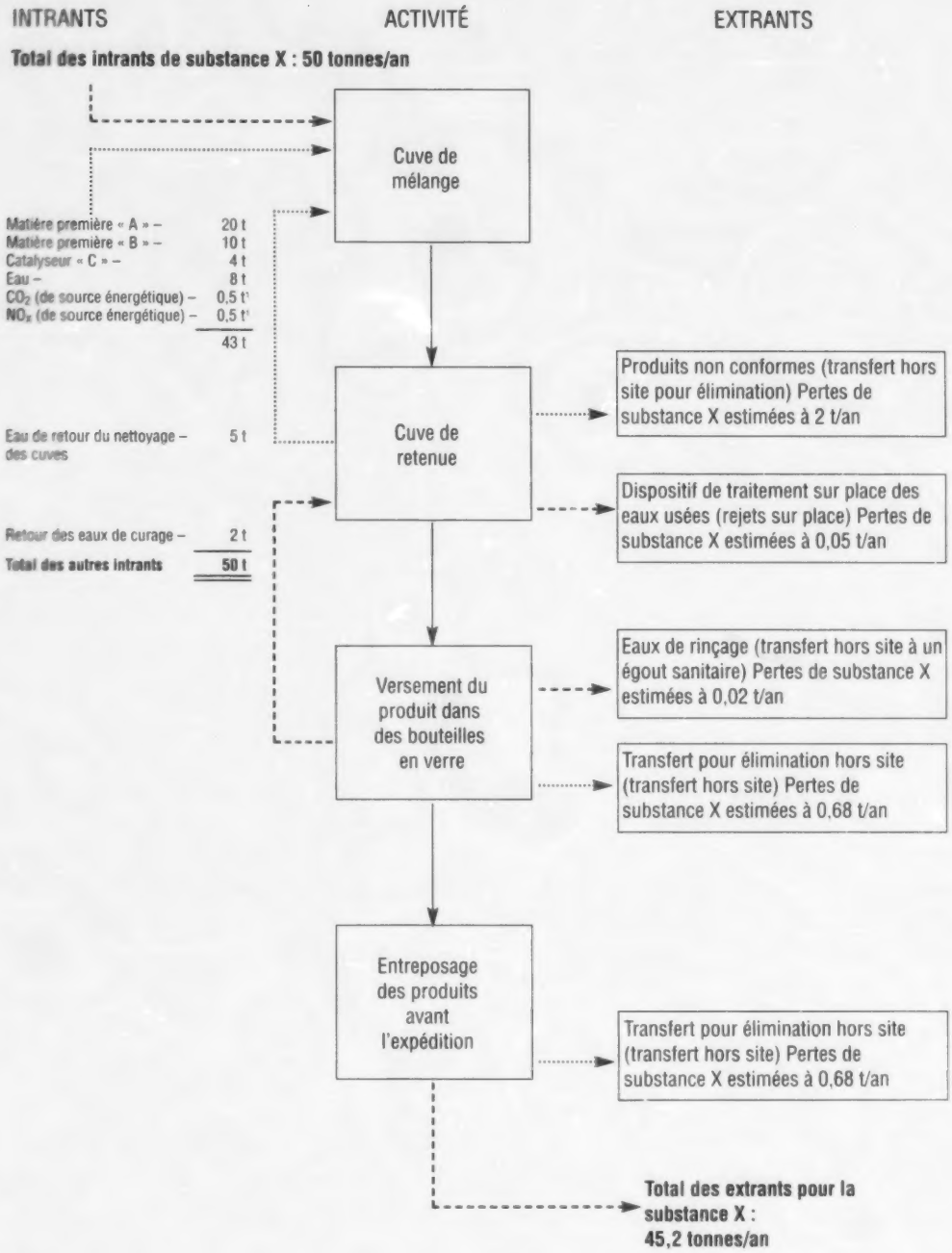
Dans cet exemple, on suit la substance X tout au long des étapes du processus, dans une usine de fabrication par lots. Le diagramme d'acheminement des matières tel qu'illustré à la figure B5 dressera un profil détaillé des intrants, des extrants et des extrants autres que des produits (ou pertes, y compris les rejets sur place et les transferts hors site).

Exemple d'inventaires intrants/extrants

La quantification des intrants et des extrants à l'aide d'un inventaire permettra de poursuivre l'établissement d'un profil détaillé des procédés de production et de la totalité des intrants, des extrants sous forme de produits et des extrants autres que des produits (pertes) qui y sont associés.

Dans l'exemple ci-dessous, des inventaires d'intrants/extrants sont établis pour la substance X au niveau de l'installation.

Figure B5 : Exemple de diagramme d'acheminement des matières



Légende :

L'énergie est normalement calculée en KJ, mais a été convertie en tonnes de chaque gaz à effet de serre, selon des estimations du processus de déclaration de l'Inventaire national des rejets de polluants (INRP).

Périodique — Intermittent — Continu

Tableau B1 : Inventaire des intrants

Intrant	Quantité stockée sur place	Quantité annuelle utilisée (tonnes)	Quantité utilisée par unité de production	Coût annuel de l'intrant ($)	Coût de l'intrant par unité de production ($/tonnes)
Substance X	S.o.	50	0,0031	15 k	0,93
Matière première « A »	S.o.	20	0,0012	6 k	0,36
Matière première « B »	S.o.	10	0,0006	3 k	1,8
Catalyseur « C »	S.o.	4	0,0002	1 k	0,5
Eau	S.o.	8	0,0005	0,8 k	0,05
Énergie	S.o.	20 000 kWh	1,25	2,2 k	0,14/kWh
Eau de retour du nettoyage des cuves	S.o.	5	0,0003	-	-
Retour des eaux de curage	S.o.	2	0,0001	-	-

Le tableau B1 illustre un inventaire des intrants à l'aide des données suivantes :

- Achat annuel de 50 tonnes de substance X de qualité industrielle
- Production de 16 000 contenants 250 ml de nettoyant

Inventaire des produits de l'organisation contenant la substance X :

- Environ 45,2 tonnes de substance X sont transférées hors des lieux, dans les produits.
- Environ 4,75 tonnes de substance X sont perdues durant le procédé de production, comme extrants autres que des produits.

Tableau B2 est une exemple d'inventaire des pertes (extrants autres que des produits) de substance X.

Tableau B2 : Inventaire des pertes de substance X (extrants autres que des produits)

Étape du procédé	Description des extrants autres que des produits de substance X	Type de rejet/ transfert	Quantité estimée (tonnes/an)	Raison du rejet/du transfert	Total des extrants autres que des produits de substance X (tonnes/an)
Cuve de retenue	Rinçage des cuves et des canalisations	Rejet sur place dans les eaux de surface (depuis l'usine de traitement)	0,05	Le rinçage du produit intermédiaire résiduel génère des eaux de rinçage contenant de faibles quantités de substance X.	4,75
	Produit « non conformes »	Transfert hors site pour élimination	2	Certains lots ne satisfont pas aux spécifications de vente.	
Chaîne de remplissage	Rinçage des bouteilles remplies	Transfert hors site pour élimination (vers un égout sanitaire)	0,02	Les bouteilles remplies sont rincées avant d'être placées dans le caisses d'expédition; les eaux de faibles quantitiés de substance X.	
	Débordement durant le remplissage	Rejet hors site sur le sol	2	Débordements survenant durant l'opération de remplissage.	
Entreposage et expédition	Déversement provenant des bouteilles brisées	Transfert hors site pour élimination	0,68	Le produit tombe des palettes et les bouteilles de verre se cassent, entre l'entrepôt et l'aire d'expédition.	

Remarque : Tableau basé sur le tableau 5.2.3.2 de l'Annexe A, « Plan modèle de prévention de la pollution ».

Exemple de bilan massique des matières

Les bilans massiques des matières permettent d'organiser les données, de repérer les lacunes et de quantifier les pertes jusque-là inconnues. Ils peuvent faciliter la quantification des substances lorsque l'information quantitative est limitée ou difficile à recueillir. Une inadéquation entre la « masse entrante » (intrants) et la « masse sortante » (pertes plus extrants) peut révéler des pertes non comptabilisées.

Un tel déséquilibre peut également être un signe d'émissions fugitives ou de rejets non identifiés. Dans l'exemple ci-dessous, la quantité de substance X s'évaporant de la cuve de mélange (0,05 t/an) peut être estimée comme étant la différence entre la quantité de substance X versée dans la cuve (intrants) et la quantité présente dans les produits et retirée subséquemment par les opérations d'élimination et de traitement ou en raison de déversements (pertes plus extrants).

Tableau B3 : Bilan massique des matières

Substance	Intrants (tonnes)	Extrants (Substance X contenue dans les produits envoyés à l'extérieur)	Extrants autres que des produits (rejets sur place + transferts hors site)	Bilan massique*
Substance X	50	45,2	4,75	0,05

* Bilan massique = Intrants – (Extrants + Extrants autres que des produits)

Références et ressources

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et sa planification :

Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution : www.ec.gc.ca/cppic

Centre canadien pour la prévention de la pollution : www.c2p2online.com

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 : www.ec.gc.ca/RegistreLCPE

Votre bureau régional d'Environnement Canada.

Pour plus d'informations sur les techniques d'examen de base pour une planification de la prévention de la pollution :

Ville de Toronto, 1999. *A Guidance Manual for Pollution Prevention Plans* : www.city.toronto.on.ca/involved/wpc/nbylaw.htm

Ayres, R.U. et L.W. Ayres, 1999. *Accounting for Resources 1: Economy-Wide Applications of Mass Balance Principles to Materials and Waste*. U.K. : Edward Elgar Publishing

Ayres, R.U. et L.W. Ayres, 1999. *Volume 2: The Life Cycles of Materials*. U.K. : Edward Elgar Publishing

Freeman, Harry, 1995. *Industrial Pollution Prevention Handbook*. McGraw-Hill.

Programme d'aide à la recherche industrielle du Conseil national de recherches du Canada, site Web sur la conception pour l'environnement : www.nrc.ca/dfe

Site Web de l'Environment Protection Agency américaine sur la conception pour l'environnement : www.epa.gov/opptintr/dfe

Annexe C : Évaluation des coûts et avantages des options de prévention de la pollution

Introduction

Depuis 30 ans, on observe une hausse considérable des sommes consacrées à la protection de l'environnement dans tous les secteurs (y compris pour la réduction de la pollution, la gestion des déchets, la surveillance, la présentation de rapports exigés par la loi, les frais juridiques et les primes d'assurance). Les méthodes de prévention de la pollution visent à prévenir ou à réduire ces coûts par l'adoption de solutions de rechange qui minimisent au départ la création de polluants et de déchets.

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

Pour s'assurer que les initiatives de prévention de la pollution donnent des résultats optimaux au meilleur coût possible, il importe d'évaluer les coûts et les avantages des pratiques existantes de protection de l'environnement et des options de prévention de la pollution. La présente fiche d'information décrit les étapes de base à suivre et les outils à employer pour déterminer et estimer les coûts et les avantages quantifiables et moins quantifiables associés au statu quo et aux diverses options définies devant la planification de la prévention de la pollution.

Stratégies visant à améliorer l'efficacité environnementale et les bénéfices financiers nets par la prévention de la pollution

Le degré auquel une entreprise réussit à réduire ou à éviter les risques environnementaux et à maximiser ses possibilités environnementales peut fortement influer sur sa rentabilité. Des sondages ont révélé que certains clients accordent à l'environnement une place importante dans leurs décisions d'achat, et que, dans certains domaines, des entreprises font valoir le caractère « écologique » de leurs produits et services dans leurs stratégies de marketing. L'efficacité environnementale devient un facteur important dans certaines chaînes d'approvisionnement, p. ex., dans l'industrie automobile. Les entreprises reconnaissent que la pollution et le gaspillage sont synonymes d'inefficiences et de pertes de profit dans leurs procédés de production. La prise en considération des possibilités et des obligations environnementales se répercute non seulement sur le flux monétaire de l'entreprise, mais également sur la possibilité de commercialisation et la valeur de ses actifs.

En raison de facteurs comme ceux mentionnés ci-dessus, un nombre croissant d'entreprises reconnaissent qu'elles peuvent obtenir un avantage concurrentiel en « valorisant » l'efficacité environnementale au lieu de la considérer comme une charge d'exploitation. À cette fin, une des perspectives possibles [1] consiste à :

[1] Cette démarche est décrite plus en détail dans *Uncovering Value: Integrating Environmental and Financial Performance. Program on Energy, the Environment, and the Economy*. The Aspen Institute. Washington, D.C., 1998.

Tableau C1 : Liens entre les stratégies environnementales d'une entreprise et les intérêts des investisseurs

	Protection de la franchise	Changements de procédés	Changements de produits	Développement de nouveaux marchés
Valeur commerciale	Droit d'exploitation	Réduction des coûts et de la responsabilité civile	Part de marché et pouvoir de fixation de prix par la fidélité des consommateurs et la réputation	Nouveaux marchés
Retombées financières	• Réduit les profits • Réduit les risques	• Augmente les marges • Nécessite souvent moins de capital • Augmente le rendement des capitaux propres • Réduit les risques	Accroît l'avantage concurrentiel	• Augmente les ventes • Accroît l'avantage concurrentiel

Source : Adapté de D. Reed, « Green Shareholder Value, Hype or Hit? » *Sustainable Enterprise Perspectives*, World Resources Institute, 1998.

- établir la valeur commerciale stratégique de l'efficacité environnementale;
- mesurer en termes financiers les résultats qui comptent;
- communiquer le rendement financier relié à l'environnement.

1. **Établir la valeur commerciale stratégique de l'efficacité environnementale :** cela nécessite une communication directe entre le volet financier/commercial d'une entreprise et son volet technique/environnemental, pour assurer une compréhension approfondie de la pertinence des considérations environnementales pour les stratégies d'affaires centrales. Ces liens peuvent inclure :

- **Une protection de la franchise commerciale :** À titre d'exemple, Ford, GM et DaimlerChrysler exigent de tous leurs fournisseurs de « premier palier » qu'ils aient en place un système de gestion de l'environnement (SGE) certifié ISO 14001. Les fournisseurs exempts de SGE risquent de s'aliéner une importante clientèle.
- **Un changement de procédés pour améliorer l'efficience :** Ainsi, la société Millar Western a conçu un procédé sans effluents pour sa nouvelle usine de pâte à papier de Meadow Lake, en Saskatchewan. Pour environ le même coût que les procédés de traitement classiques, la nouvelle usine ne rejette aucun effluent liquide dans l'environnement, utilise 40 % moins d'eau douce que les usines classiques de pâte kraft et donne un rendement de 60 % à 100 % supérieur à celui des usines classiques de pâte kraft.
- **La formulation de nouveaux produits :** Sur une période de trois ans, Volvo a accru de 35 % sa part de marché dans un segment du marché des camions en faisant valoir les caractéristiques environnementales (efficacité énergétique et faibles émissions) de ses véhicules. Cette stratégie s'est traduite par une hausse de 30 % à 56 % des bénéfices d'exploitation durant la période en question.
- **La création et la pénétration de nouveaux marchés :** La Green Mountain Energy Resources, qui est une entreprise américaine de mise en marché de l'énergie aux États-Unis, est en mesure d'exiger une prime pour l'électricité produite à partir de ressources renouvelables. Grâce à la préférence des consommateurs pour une énergie « plus propre », cette entreprise est devenue la principale instance de commercialisation de l'énergie résidentielle aux États-Unis.

Le tableau C1 offre une façon d'examiner comment l'efficacité environnementale peut être reliée à la stratégie commerciale, pour révéler les éventuels

Tableau C1 : Liens entre les stratégies environnementales d'une entreprise et les intérêts des investisseurs

	Protection de la franchise	Changements de procédés	Changements de produits	Développement de nouveaux marchés
Valeur commerciale	Droit d'exploitation	Réduction des coûts et de la responsabilité civile	Part de marché et pouvoir de fixation de prix par la fidélité des consommateurs et la réputation	Nouveaux marchés
Retombées financières	• Réduit les profits • Réduit les risques	• Augmente les marges • Nécessite souvent moins de capital • Augmente le rendement des capitaux propres • Réduit les risques	Accroît l'avantage concurrentiel	• Augmente les ventes • Accroît l'avantage concurrentiel

Source : Adapté de D. Reed, « Green Shareholder Value. Hype or Hit? » *Sustainable Enterprise Perspectives*. World Resources Institute, 1998.

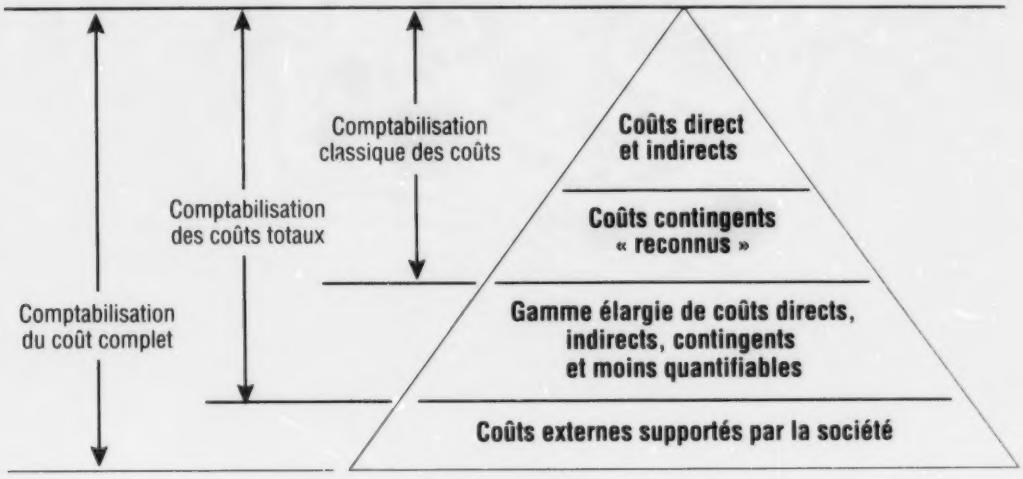
- établir la valeur commerciale stratégique de l'efficacité environnementale;
- mesurer en termes financiers les résultats qui comptent;
- communiquer le rendement financier relié à l'environnement.

1. **Établir la valeur commerciale stratégique de l'efficacité environnementale :** cela nécessite une communication directe entre le volet financier/commercial d'une entreprise et son volet technique/environnemental, pour assurer une compréhension approfondie de la pertinence des considérations environnementales pour les stratégies d'affaires centrales. Ces liens peuvent inclure :

- **Une protection de la franchise commerciale :** À titre d'exemple, Ford, GM et DaimlerChrysler exigent de tous leurs fournisseurs de « premier palier » qu'ils aient en place un système de gestion de l'environnement (SGE) certifié ISO 14001. Les fournisseurs exempts de SGE risquent de s'aliéner une importante clientèle.
- **Un changement de procédés pour améliorer l'efficience :** Ainsi, la société Millar Western a conçu un procédé sans effluents pour sa nouvelle usine de pâte à papier de Meadow Lake, en Saskatchewan. Pour environ le même coût que les procédés de traitement classiques, la nouvelle usine ne rejette aucun effluent liquide dans l'environnement, utilise 40 % moins d'eau douce que les usines classiques de pâte kraft et donne un rendement de 60 % à 100 % supérieur à celui des usines classiques de pâte kraft.
- **La formulation de nouveaux produits :** Sur une période de trois ans, Volvo a accru de 35 % sa part de marché dans un segment du marché des camions en faisant valoir les caractéristiques environnementales (efficacité énergétique et faibles émissions) de ses véhicules. Cette stratégie s'est traduite par une hausse de 30 % à 56 % des bénéfices d'exploitation durant la période en question.
- **La création et la pénétration de nouveaux marchés :** La Green Mountain Energy Resources, qui est une entreprise américaine de mise en marché de l'énergie aux États-Unis, est en mesure d'exiger une prime pour l'électricité produite à partir de ressources renouvelables. Grâce à la préférence des consommateurs pour une énergie « plus propre », cette entreprise est devenue la principale instance de commercialisation de l'énergie résidentielle aux États-Unis.

Le tableau C1 offre une façon d'examiner comment l'efficacité environnementale peut être reliée à la stratégie commerciale, pour révéler les éventuels

Figure C1 : Relation entre la comptabilisation des coûts totaux et les autres formes de comptabilisation



Source : Modifié de *Total Cost Assessment Guidelines*, 1997, Ministère de l'Environnement, des Terres et des Parcs de la C.-B.

avantages sur les résultats financiers nets de l'entreprise.

2. **Mesurer en termes financiers les résultats qui comptent :** il s'agit de savoir quelle est la valeur que les investisseurs accordent actuellement à l'entreprise, quels outils de mesure sont employés, comment les aspects environnementaux des stratégies de l'entreprise influencent ces mesures et comment faire pour recueillir des données permettant de démontrer significativement ce lien. De nombreuses entreprises appliquent des stratégies environnementales qui comportent des changements de procédés, ce qui mène à plus d'efficience dans les coûts et à une hausse des profits. Pour évaluer adéquatement et équitablement ces stratégies au fil du temps, il est essentiel de recueillir des données précises et complètes sur les coûts et les économies associés à ces changements.

3. **Communiquer le rendement financier relié à l'environnement :** il faut pour cela exprimer les mesures et les résultats en termes qui soient à la fois pertinents, compris et utilisés par l'auditoire-cible – que ce soit des gestionnaires ou des investisseurs.

La communication des données de mesure doit être :

- partagée et comprise à l'interne par tous les cadres de direction (langage commun);
- exprimée selon les fonctions commerciales et les buts et s'avérer financièrement pertinente;
- crédible, cohérente et comparable (au fil du temps et entre entreprises).

Outils pour évaluer la rentabilité des options de prévention de la pollution

Voici des outils d'analyse qui peuvent servir à évaluer les options de prévention de la pollution :

- comptabilisation classique des coûts
- comptabilisation des coûts totaux
- comptabilisation du coût complet
- évaluation du cycle de vie

De façons différentes, et avec une utilité variable, ces outils peuvent servir à déterminer, à évaluer et à répartir les coûts environnementaux de chaque option de prévention de la pollution envisagée. Ces outils ne représentent qu'un échantillon des mécanismes comptables de gestion environnementale que diverses instances sont en train d'élaborer et d'appliquer partout dans le monde, et dont une entreprise peut se prévaloir pour évaluer les options à sa disposition.

La **comptabilisation classique des coûts** (CCC) vise principalement à déterminer les coûts financiers, selon des catégories de coûts directs et indirects associés à une activité particulière (produit, service, procédé). Avec cette forme de comptabilisation, bon nombre des coûts environnementaux associés à l'obtention des permis, aux primes d'assurance, aux frais d'avocat, aux services publics, etc., sont attribués aux comptes des frais généraux, lesquels peuvent ensuite être arbitrairement alloués aux produits, procédés ou services (p. ex., selon la superficie des lieux ou le volume de produit), ou peuvent même ne pas être alloués du tout. Comme conséquence, les gestionnaires et le personnel de direction ignorent souvent l'ampleur de ces coûts, qu'ils sont peu ou pas incités à réduire. Ces méthodes de détermination des coûts peuvent également déformer le tableau réel des coûts pour les produits ou les gammes de produits et entraîner la prise de décisions non optimales du double point de vue environnemental et financier.

La **comptabilisation des coûts totaux** (CCT) est un outil financier qui sert à obtenir une évaluation plus complète de la rentabilité réelle des opérations et des investissements commerciaux. Cette méthode a servi à évaluer divers scénarios d'investissement en capital, de dépenses d'exploitation et de décisions d'approvisionnement. Particulièrement lorsqu'on l'utilise en conjonction avec la comptabilité basée sur les activités, la CCT améliore le processus décisionnel en bonifiant l'information financière qui sous-tend la prise de décisions. Comparativement aux méthodes de comptabilité classique des coûts et d'évaluation des projets, la CCT :

- tient compte d'un plus vaste éventail de coûts directs et indirects et d'économies;
- postule de plus longs horizons temporels qui reflètent toute la vie économique ou commerciale du projet;
- emploie des indicateurs financiers qui incorporent la valeur temporelle de l'argent;
- révèle les coûts cachés, en les reliant aux activités qui les causent;
- considère les coûts incertains ou moins quantifiables.

Il est important de souligner que la CCT n'est pas une nouvelle méthode de comptabilisation des coûts, mais plutôt un outil existant permettant d'envisager de façon différente et plus exhaustive les coûts et l'évaluation des projets. Dans la majorité des cas, c'est le meilleur outil pour déterminer et évaluer les coûts des options de prévention de la pollution.

La **comptabilisation du coût complet** (CCC) tente de déterminer et de quantifier les coûts externes associés aux activités d'une entreprise donnée qui sont actuellement supportés par la société (dommages à la santé, au sol, aux bâtiments, aux cultures, à la végétation, aux plans d'eau, etc.). Normalement, dans l'information recueillie pour faciliter le choix parmi les diverses options de prévention de la pollution, les entreprises n'intègrent pas une évaluation des coûts externes, en partie parce qu'elles ne sont actuellement pas tenues responsables, sur le plan juridique et financier, de la majorité de ces impacts, mais aussi principalement en raison de la difficulté de mesurer ces coûts. Très peu d'entreprises ont les ressources et le savoir-faire nécessaires pour procéder à une CCC, et il n'existe aucune méthode généralement acceptée permettant de le faire de façon pratique. Néanmoins, avec l'acceptation croissante du principe du « pollueur-payeur » partout dans le monde, les entreprises prennent conscience de la détermination grandissante de la société à voir « internaliser » ces coûts traditionnellement externes.

L'**évaluation du cycle de vie** (ECV) est une méthode de détermination, de quantification et d'évaluation systématiques des intrants et des extrants (c.-à-d. des sources d'incidences environnementales) tout au long du cycle de vie d'un produit, depuis l'acquisition et le traitement des matières premières, en passant par la fabrication, l'utilisation, le réutilisation et l'entretien, jusqu'à son élimination finale ou son recyclage. Même si certaines grandes entreprises, comme Alcan et Volvo, se fient abondamment à l'ECV, il s'avère souvent dans de nombreux cas

La **comptabilisation classique des coûts** (CCC) vise principalement à déterminer les coûts financiers, selon des catégories de coûts directs et indirects associés à une activité particulière (produit, service, procédé). Avec cette forme de comptabilisation, bon nombre des coûts environnementaux associés à l'obtention des permis, aux primes d'assurance, aux frais d'avocat, aux services publics, etc., sont attribués aux comptes des frais généraux, lesquels peuvent ensuite être arbitrairement alloués aux produits, procédés ou services (p. ex., selon la superficie des lieux ou le volume de produit), ou peuvent même ne pas être alloués du tout. Comme conséquence, les gestionnaires et le personnel de direction ignorent souvent l'ampleur de ces coûts, qu'ils sont peu ou pas incités à réduire. Ces méthodes de détermination des coûts peuvent également déformer le tableau réel des coûts pour les produits ou les gammes de produits et entraîner la prise de décisions non optimales du double point de vue environnemental et financier.

La **comptabilisation des coûts totaux** (CCT) est un outil financier qui sert à obtenir une évaluation plus complète de la rentabilité réelle des opérations et des investissements commerciaux. Cette méthode a servi à évaluer divers scénarios d'investissement en capital, de dépenses d'exploitation et de décisions d'approvisionnement. Particulièrement lorsqu'on l'utilise en conjonction avec la comptabilité basée sur les activités, la CCT améliore le processus décisionnel en bonifiant l'information financière qui sous-tend la prise de décisions. Comparativement aux méthodes de comptabilité classique des coûts et d'évaluation des projets, la CCT :

- tient compte d'un plus vaste éventail de coûts directs et indirects et d'économies;
- postule de plus longs horizons temporels qui reflètent toute la vie économique ou commerciale du projet;
- emploie des indicateurs financiers qui incorporent la valeur temporelle de l'argent;
- révèle les coûts cachés, en les reliant aux activités qui les causent;
- considère les coûts incertains ou moins quantifiables.

Il est important de souligner que la CCT n'est pas une nouvelle méthode de comptabilisation des coûts, mais plutôt un outil existant permettant d'envisager de façon différente et plus exhaustive les coûts et l'évaluation des projets. Dans la majorité des cas, c'est le meilleur outil pour déterminer et évaluer les coûts des options de prévention de la pollution.

La **comptabilisation du coût complet** (CCC) tente de déterminer et de quantifier les coûts externes associés aux activités d'une entreprise donnée qui sont actuellement supportés par la société (dommages à la santé, au sol, aux bâtiments, aux cultures, à la végétation, aux plans d'eau, etc.). Normalement, dans l'information recueillie pour faciliter le choix parmi les diverses options de prévention de la pollution, les entreprises n'intègrent pas une évaluation des coûts externes, en partie parce qu'elles ne sont actuellement pas tenues responsables, sur le plan juridique et financier, de la majorité de ces impacts, mais aussi principalement en raison de la difficulté de mesurer ces coûts. Très peu d'entreprises ont les ressources et le savoir-faire nécessaires pour procéder à une CCC, et il n'existe aucune méthode généralement acceptée permettant de le faire de façon pratique. Néanmoins, avec l'acceptation croissante du principe du « pollueur-payeur » partout dans le monde, les entreprises prennent conscience de la détermination grandissante de la société à voir « internaliser » ces coûts traditionnellement externes.

L'**évaluation du cycle de vie** (ECV) est une méthode de détermination, de quantification et d'évaluation systématiques des intrants et des extrants (c.-à-d. des sources d'incidences environnementales) tout au long du cycle de vie d'un produit, depuis l'acquisition et le traitement des matières premières, en passant par la fabrication, l'utilisation, le réutilisation et l'entretien, jusqu'à son élimination finale ou son recyclage. Même si certaines grandes entreprises, comme Alcan et Volvo, se fient abondamment à l'ECV, il s'avère souvent dans de nombreux cas

que seule la première étape de l'ECV soit réalisable, c'est-à-dire la détermination et le recensement des effets environnementaux d'un produit tout au long de son cycle de vie. Lorsque l'ECV est quantitativement intégrée aux données comptables, cependant, elle peut constituer un outil très puissant pour repérer les occasions de réduire le plus économiquement possible les effets environnementaux, ou même pour cerner les possibles économies financières. Par exemple, Procter and Gamble s'est servi de l'ECV pour déterminer que l'énergie requise pour chauffer l'eau nécessaire à l'emploi de produits nettoyants domestiques représentait plus de la moitié de l'énergie totale associée au produit (y compris à sa fabrication, à son transport et à son élimination). Compte tenu de cette information, l'entreprise s'est efforcée de concevoir des nettoyants liquides « à l'eau froide » ou « sans rinçage », qui lui ont permis d'élargir sa part de marché et d'accroître ses profits tout en réduisant les effets nocifs sur l'environnement.

Étapes de base pour évaluer les coûts et les avantages des options de prévention de la pollution

En théorie, tant la comptabilisation du coût complet et l'évaluation du cycle de vie devraient, à tout le moins sur le plan qualitatif, faire partie intégrante de toutes les activités de planification de prévention de la pollution. En pratique, toutefois, il n'est pas toujours approprié (du point de vue d'une entreprise) d'incorporer la comptabilisation du coût complet ou d'aller au-delà d'une démarche qualitative d'ECV. C'est pourquoi la présente section est axée sur la comptabilisation des coûts totaux. On y trouve un aperçu des quatre étapes de base inhérentes à l'évaluation des aspects financiers et de la viabilité des options de prévention par rapport au statu quo, à l'aide d'une méthode d'ECV.

Étape 1 : Définir les options décisionnelles. Établir les objectifs d'affaires et les options techniques disponibles qui satisfont à ces objectifs.

Étape 2 : Déterminer et comprendre les coûts associés à chaque option, pour pouvoir dresser un tableau complet et exact des coûts réels associés à toutes les options disponibles, y compris le statu quo. Pour faciliter cette tâche, on peut mener une évaluation préliminaire pour exclure les coûts qui sont les mêmes pour chaque option. On trouve au tableau C2 une liste de contrôle énumérant certains des coûts possibles, ainsi que des sources d'information permettant de déterminer ces coûts, catégorisés ainsi :

- **Coûts directs** – matières premières, main-d'œuvre, etc.
- **Coûts indirects** – coûts initiaux associés au choix de l'emplacement et à la conception; coûts d'exploitation comme les frais de formation, de surveillance, de conformité et d'élimination, y compris ceux découlant d'une mauvaise qualité de la production; ou encore coûts finals rattachés à une désaffectation du lieu, à une décontamination des lieux ou à d'autres activités de remise en état.
- **Coûts contingents** – amendes pour des infractions futures à la réglementation, réparation pour des dégâts environnementaux futurs, coûts associés aux futures journées de travail perdues en raison de l'absentéisme du personnel de production.
- **Coûts moins tangibles ou quantifiables** – les coûts découlant de changements dans l'image de l'entreprise, le moral du personnel, les relations avec la clientèle et les instances de réglementation.
- **Coûts externes** – coûts supportés par la société en raison de la production, de l'utilisation et de l'élimination d'un produit ou d'un service donné.

Étape 3 : Mettre en tableau et résumer les coûts mis au jour pour chaque option (y compris le statu quo). Ces coûts peuvent ensuite servir au besoin à une analyse financière plus approfondie, comme déterminer et comparer le rendement financier de chaque option au moyen des techniques de capitalisation et d'actualisation des flux de trésorerie. Quelquefois, il peut

Tableau C2 : Liste de contrôle des coûts potentiels possibles et des sources d'information permettant de les identifier

Type de coûts	Source interne	Source externe
Coûts directs • *Coûts en capital* : p. ex., achats d'équipement, pièces de rechange et assurance; matériaux d'installation; systèmes et connexions de services publics. • *Coûts d'exploitation* : p. ex. achat, transport et entreposage de matières; main-d'œuvre, y compris pour les inspections; services publics. • *Coûts associés aux changements dans la production de recettes* : p. ex., hausse ou baisse des ventes de produits en raison de changements dans la fabrication et la production.	• achats • installations individuelles • unité d'entreprise responsable • comptabilité • gestion de projet	• propositions/soumissions • listes de prix
Coûts indirects • *Coûts en capital* : p. ex., frais concernant les permis, y compris la main-d'œuvre, la supervision et les matières; préparation des lieux, y compris démolition et récupération des matériaux; installation et construction, y compris les frais de conception et d'approvisionnement; formation; capital de roulement; fonds de prévoyance. • *Coûts d'exploitation* : p. ex., marketing et relations publiques; gestion des extrants autres que des produits, y compris la planification d'urgence, la réutilisation, le transport et l'élimination, le système de suivi/information, l'entreposage; conformité à la réglementation, y compris la formation, la préparation de rapports, les droits/charges fiscales, la fermeture et la remise en état des lieux; assurances. • *Coûts associés à des changements dans la production de recettes* : p. ex., vente de sous-produits.	• unité ou service responsable de l'entreprise • unités connexes de l'entreprise • installations individuelles • service de l'environnement • comptabilité • contentieux • gestion de projet	• études de cas/de référence au sein de la même industrie • études de cas/de référence dans des industries différentes faisant face à des défis analogues • établissements de recherche
Coûts contingents • *Coûts futurs de responsabilité* : p. ex., amendes, sanctions, frais judiciaires, poursuites pour dommages corporels ou matériels, altération de ressources naturelles et remise en état des lieux. • *Pertes de production* : p. ex., pertes découlant d'accidents ou d'opérations de décontamination.	• service de l'environnement • contentieux • exploitation des systèmes	• études de cas/de référence • bases de données sur les défaillances • taux de défaillances du fabricant du matériel • instances de réglementation
Coûts moins tangibles ou quantifiables • *Questions stratégiques menant à une hausse ou à une baisse de la part de marché* : p. ex., image de l'entreprise, satisfaction du client et relations avec la clientèle; qualité ou certification du produit; relations avec le personnel et la collectivité; santé et sécurité du personnel et de la collectivité. • *Questions stratégiques menant à de nouveaux revenus* : p. ex., latitude de mettre en marché de nouveaux produits; innovation.	• toutes les unités de l'entreprise • contrôleur de l'entreprise • service de l'environnement • contentieux	

Tableau C2 : Liste de contrôle des coûts potentiels possibles et des sources d'information permettant de les identifier *(suite)*

Type de coûts	Source interne	Source externe
• *Questions stratégiques menant à des opérations plus efficientes* : p. ex., relations avec les investisseurs; cotes de crédit; relations avec le personnel; santé et sécurité du personnel; relations avec les instances de réglementation, les prêteurs et les assureurs; fiabilité ou capacité de production; innovation.		• études de cas/de référence d'entreprises ayant déjà dû prendre des décisions entraînant de lourds coûts « d'image » • associations industrielles • études sur la réaction du marché boursier aux incidents environnementaux
Coûts externes • Coûts sociétaux actuels associés à la production, à l'utilisation et à l'élimination du produit et du service.	• service de l'environnement • hygiène et sécurité professionnelles/personnel	• commissions des accidents du travail • bases de données gouvernementales • études d'hôpitaux et d'autres organisations du secteur de la santé • pertes déclarées par d'autres secteurs de la société

Source : Adapté de *Total Cost Assessment Guidelines*, ébauche, juin 1997

s'avérer nécessaire de recourir à des techniques de comptabilité par activités pour répartir correctement, parmi les produits et procédés pertinents, les coûts relevés. On peut afficher les coûts des différentes options en regard du statu quo et ainsi révéler les économies potentielles inhérentes à chaque option, toutes choses étant égales par ailleurs.

Étape 4 : Incorporer l'information sur les coûts au processus de prise de décisions d'affaires. Il faut pondérer l'évaluation financière ci-dessus à la lumière de considérations commerciales et techniques, pour déterminer quelle(s) options(s) de prévention de la pollution adopter.

Dans cette analyse, il importe de déterminer et de différencier les frais ponctuels de mise en œuvre et les frais continus entourant la production et la prestation du service. Cette information revêtira une pertinence particulière si, par exemple, on mène une analyse pluriannuelle des flux de trésorerie pour chaque option et pour le statu quo.

Voici un exemple appliquant ces quatre étapes.

Tableau C2 : Liste de contrôle des coûts potentiels possibles et des sources d'information permettant de les identifier

Type de coûts	Source interne	Source externe
Coûts directs		
• *Coûts en capital* : p. ex., achats d'équipement, pièces de rechange et assurance; matériaux d'installation; systèmes et connexions de services publics. • *Coûts d'exploitation* : p. ex. achat, transport et entreposage de matières; main-d'œuvre, y compris pour les inspections; services publics. • *Coûts associés aux changements dans la production de recettes* : p. ex., hausse ou baisse des ventes de produits en raison de changements dans la fabrication et la production.	• achats • installations individuelles • unité d'entreprise responsable • comptabilité • gestion de projet	• propositions/soumissions • listes de prix
Coûts indirects		
• *Coûts en capital* : p. ex., frais concernant les permis, y compris la main-d'œuvre, la supervision et les matières; préparation des lieux, y compris démolition et récupération des matériaux; installation et construction, y compris les frais de conception et d'approvisionnement; formation; capital de roulement; fonds de prévoyance. • *Coûts d'exploitation* : p. ex., marketing et relations publiques; gestion des extrants autres que des produits, y compris la planification d'urgence, la réutilisation, le transport et l'élimination, le système de suivi/information, l'entreposage: conformité à la réglementation, y compris la formation, la préparation de rapports, les droits/charges fiscales, la fermeture et la remise en état des lieux; assurances. • *Coûts associés à des changements dans la production de recettes* : p. ex., vente de sous-produits.	• unité ou service responsable de l'entreprise • unités connexes de l'entreprise • installations individuelles • service de l'environnement • comptabilité • contentieux • gestion de projet	• études de cas/de référence au sein de la même industrie • études de cas/de référence dans des industries différentes faisant face à des défis analogues • établissements de recherche
Coûts contingents		
• *Coûts futurs de responsabilité* : p. ex., amendes, sanctions, frais judiciaires, poursuites pour dommages corporels ou matériels, altération de ressources naturelles et remise en état des lieux. • *Pertes de production* : p. ex., pertes découlant d'accidents ou d'opérations de décontamination.	• service de l'environnement • contentieux • exploitation des systèmes	• études de cas/de référence • bases de données sur les défaillances • taux de défaillances du fabricant du matériel • instances de réglementation
Coûts moins tangibles ou quantifiables		
• *Questions stratégiques menant à une hausse ou à une baisse de la part de marché* : p. ex., image de l'entreprise, satisfaction du client et relations avec la clientèle; qualité ou certification du produit; relations avec le personnel et la collectivité; santé et sécurité du personnel et de la collectivité. • *Questions stratégiques menant à de nouveaux revenus* : p. ex., latitude de mettre en marché de nouveaux produits; innovation.	• toutes les unités de l'entreprise • contrôleur de l'entreprise • service de l'environnement • contentieux	

Tableau C2 : Liste de contrôle des coûts potentiels possibles et des sources d'information permettant de les identifier *(suite)*

Type de coûts	Source interne	Source externe
• *Questions stratégiques menant à des opérations plus efficientes* : p. ex., relations avec les investisseurs; cotes de crédit; relations avec le personnel; santé et sécurité du personnel; relations avec les instances de réglementation, les prêteurs et les assureurs; fiabilité ou capacité de production; innovation.		• études de cas/de référence d'entreprises ayant déjà dû prendre des décisions entraînant de lourds coûts « d'image » • associations industrielles • études sur la réaction du marché boursier aux incidents environnementaux
Coûts externes • Coûts sociétaux actuels associés à la production, à l'utilisation et à l'élimination du produit et du service.	• service de l'environnement • hygiène et sécurité professionnelles/personnel	• commissions des accidents du travail • bases de données gouvernementales • études d'hôpitaux et d'autres organisations du secteur de la santé • pertes déclarées par d'autres secteurs de la société

Source : Adapté de *Total Cost Assessment Guidelines*, ébauche, juin 1997.

s'avérer nécessaire de recourir à des techniques de comptabilité par activités pour répartir correctement, parmi les produits et procédés pertinents, les coûts relevés. On peut afficher les coûts des différentes options en regard du statu quo et ainsi révéler les économies potentielles inhérentes à chaque option, toutes choses étant égales par ailleurs.

Étape 4 : Incorporer l'information sur les coûts au processus de prise de décisions d'affaires. Il faut pondérer l'évaluation financière ci-dessus à la lumière de considérations commerciales et techniques, pour déterminer quelle(s) options(s) de prévention de la pollution adopter.

Dans cette analyse, il importe de déterminer et de différencier les frais ponctuels de mise en œuvre et les frais continus entourant la production et la prestation du service. Cette information revêtira une pertinence particulière si, par exemple, on mène une analyse pluriannuelle des flux de trésorerie pour chaque option et pour le statu quo.

Voici un exemple appliquant ces quatre étapes.

Exemple d'une évaluation des coûts et des avantages des options de prévention de la pollution par la méthode de comptabilisation des coûts totaux

L'entreprise : une petite usine de plaques de circuits imprimés, fabriquant 100 000 pi² de produits par année; 30 employés, dont un responsable de la gestion de l'environnement.

Objectif commercial stratégique en matière d'environnement : réduire de 50 % l'utilisation et la production de matières dangereuses et d'extrants « autres que des produits », tout en améliorant la satisfaction de la clientèle.

Exercice de planification de la P2 : on a repéré une possibilité de réduire l'emploi d'une substance dangereuse/toxique sur les lieux de travail.

Processus existant : les plaques de circuits imprimés passent par plusieurs procédés de placage et de rinçage; elles sont transportées sur des plateaux d'acier inoxydable, qu'il faut rincer avec la substance dangereuse/toxique après chaque opération de placage.

Option de P2 : le recours à des plateaux à lattes de cuivre plastifiées rend superflue l'opération de rinçage et assure une meilleure distribution du courant électrique, ce qui accroît la précision et l'homogénéité du processus de placage et augmente la satisfaction de la clientèle.

Étape 1 de la CCT : Définir les options décisionnelles – y a-t-il des raisons impérieuses (financières ou autres) d'envisager des options de rechange au statu quo?

- Au-delà du rendement financier, l'option de P2 serait conforme à l'objectif commercial stratégique exposé ci-dessus.

Étape 2 de la CCT : Comprendre et déterminer les coûts – quels changements cette option entraînerait-elle?

- Exemples de considérations financières directes : économies financières dans l'achat, l'entreposage, la manipulation et le recyclage de la substance dangereuse/toxique actuellement utilisée comme agent de rinçage; hausses de productivité (plus nécessaire de décaper les plateaux après les opérations de placage).
- Considérations de coûts indirects directement attribuables à l'option : réduction des besoins de rapports/suivis environnementaux; formation et matériel de santé-sécurité; économies dans la gestion des achats et des stocks; réduction dans la consommation d'énergie et d'eau.
- Considérations de coûts contingents : disparition de la substance dangereuse/toxique du lieu de travail; réduction des responsabilités civiles futures comme les amendes, les sanctions et les demandes d'indemnisation pour dommages corporels; amélioration des relations avec le personnel et la collectivité; santé et sécurité du personnel.
- Coûts moins quantifiables : satisfaction de la clientèle et possibilité d'un accroissement de la part de marché, en sus des retombées financières associées à une réduction des défauts de production.

Étape 3 de la CCT : Résumer et comparer, par rapport au statu quo, les répercussions financières d'un investissement dans des plateaux plastifiés.

- Postuler les hypothèses comme le nombre annuel prévu de journées d'exploitation; la vie utile du plateau; les taux d'inflation; le taux d'amortissement; le taux d'impôt sur le revenu des entreprises; etc.
- Calculer les coûts et les avantages à l'aide de plusieurs scénarios qui augmentent et diminuent chacun des taux postulés dans les hypothèses, tant individuellement que simultanément.

Étape 4 de la CCT : Intégrer les données sur les coûts et les avantages financiers avec les autres considérations commerciales et techniques, pour décider s'il y a lieu de choisir l'option des plateaux plastifiés.

Références et ressources

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et sa planification :

Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution : www.ec.gc.ca/cppic

Centre canadien pour la prévention de la pollution : www.c2p2online.com

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 : www.ec.gc.ca/RegistreLCPE

Votre bureau régional d'Environnement Canada.

Pour un aperçu général de la comptabilisation des coûts et des avantages environnementaux :

Guide d'introduction à la comptabilité environnementale. Environnement Canada, Ottawa, 1999.

Autres sources d'aide sur la comptabilisation environnementale :

Le projet E-COST, axé sur les petites entreprises : www.epa.gov/opptintr/acctg

La publication *Green Ledgers* du World Resources Institute de Washington, D.C, qui présente des étapes pratiques pour intégrer les méthodes de comptabilisation environnementale aux systèmes d'affaires existants.

L'Institut canadien des comptables agréés (ICCA) a publié des études sur les rapports d'efficacité environnementale, des lignes directrices sur la gestion des déchets et des documents sur la comptabilisation du coût complet : www.cica.ca

La Société des comptables en management du Canada a publié des guides sur la stratégie d'affaires, la mesure du rendement et la comptabilisation des coûts environnementaux : www.cma-canada.org

Pour plus d'informations sur l'évaluation du cycle de vie :

Gestion du cycle de vie environnementale : Guide pour de meilleures décisions commerciales. Environnement Canada, 1997.

On trouve également sur Internet divers outils logiciels gratuits d'ECV, notamment :

- le logiciel d'aide à la décision en matière d'ECV pour les bâtiments du U.S. National Institute of Standards and Technology, appelé *Buildings for Environmental and Economic Sustainability* : www.bfrl.nist.gov/oae/software/bees.html
- le logiciel d'ECV des intrants-extrants économiques du *Green Design Initiative* de la Carnegie Mellon University : www.eiolca.net
- à l'automne 2000, l'Environmental Protection Agency américaine inaugurera LCAccess, un répertoire de données d'inventaire sur le cycle de vie, qui sera gratuit et consultable sur Internet: www.epa.gov/ord/nrmrl/std/sab/lca_access.htm

La série de documents d'orientation ISO 14040.

PRATIQUES DE PRÉVENTION DE LA POLLUTION

Annexe D : Conception et reformulation du produit

Introduction

Cette fiche d'information présente des méthodes de conception pour l'environnement (CpE, ou éco-conception) visant à prévenir la pollution par la conception de nouveaux produits et la reformulation de produits existants. L'étape de la conception du produit est un point de départ crucial pour la mise en œuvre de la prévention de la pollution. Souvent, la façon la plus rentable d'éviter les effets environnementaux associés à la production, à l'utilisation et à l'élimination d'un produit consiste à prendre en compte dès les premières étapes les problèmes associés à ce produit.

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants et de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

CpE et analyse du cycle de vie

La CpE vise à incorporer les critères environnementaux aux considérations habituelles de conception que sont le rendement, le coût, la qualité et les critères culturels, juridiques et techniques. Pour ce faire, elle commence par analyser le cycle de vie d'un produit.

Pour simplifier, on peut répartir en cinq étapes le cycle de vie d'un produit :

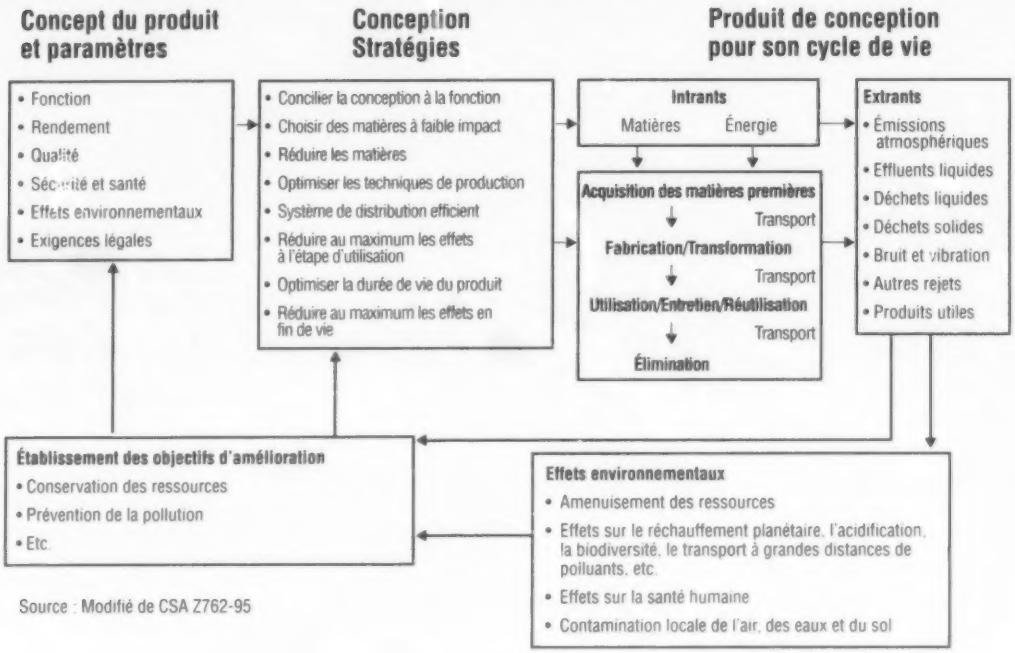
- acquisition et traitement des matières premières (comprend l'extraction et le raffinage des matières premières non renouvelables, ainsi que la récolte et la transformation des ressources renouvelables);
- fabrication et production;
- remplissage, emballage et distribution;
- utilisation, réutilisation et entretien;
- élimination.

Selon cette perspective du cycle de vie, la CpE peut consister à réduire la toxicité d'un produit, à en prolonger la durée utile, à prolonger la durée des matières utilisées, à améliorer le choix des matières employées et à réduire l'intensité en énergie et en ressources nécessaires pour produire, utiliser et éliminer le produit.

La figure D1 illustre le lien qui existe entre le processus de conception et l'ensemble des effets environnementaux générés par un produit tout au long de son cycle de vie.

Dans la détermination des possibilités de réduire les effets environnementaux d'un produit tout au long de son cycle de vie, la CpE intègre en une seule analyse la conception du produit et des procédés, contrairement à la démarche où l'on conçoit tout d'abord le produit, pour ensuite considérer son processus de production. De toute évidence, une telle intégration n'est pas toujours facile. Elle nécessite une démarche itérative et créatrice. Pour répertorier toute la gamme des répercussions (environnementales et autres) d'une conception donnée tout au long du cycle de vie d'un produit, il peut être nécessaire de rassembler un volume considérable d'informations. Les produits, et spécialement les produits durables, sont faits de matériaux de plus en plus complexes dont il est difficile d'évaluer les attributs environnementaux, encore plus lorsque les fournisseurs des pièces et des sous-ensembles sont largement dispersés. Il peut être très ardu de prendre en compte ces considérations concurremment avec la totalité des autres objectifs et aspects de conception.

Figure D1 : Relation entre la conception d'un produit et ses effets durant son cycle de vie



Source : Modifié de CSA Z762-95

Adéquatement menée, cependant, la CpE peut avoir de nombreuses et importantes retombées positives. Comme les produits sont au cœur d'une complexe toile de flux matériels et énergétiques, une organisation centrée sur la CpE doit adopter une perspective systémique, qui a pour effet :

- d'associer directement les questions environnementales à l'activité commerciale centrale de l'entreprise;
- de permettre à l'entreprise de déterminer où elle peut obtenir un rendement optimal sur ses investissements environnementaux;
- de faire des enjeux environnementaux un moyen de réduire les coûts, de maintenir l'accès aux marchés, d'obtenir un avantage concurrentiel, de redorer l'image de marque et d'accroître les recettes.

La figure D2 illustre les différents types de considérations de conception applicables à chaque étape du cycle de vie d'un produit typique et présente les éventuels objectifs de conception qu'on pourrait fixer pour prévenir les effets environnementaux associés à chaque étape. Les étapes 2 à 5 visent d'abord à réduire la pollution reliée à la production et à la distribution des produits. Pour plus d'informations sur les pratiques à adopter pour prévenir la pollution durant ces étapes, consulter les Annexes E (*Modifications à l'équipement et changements aux procédés*), F (*Substitution de matières premières et de produits intermédiaires*), G (*Efficacité des opérations et formation*), H (*Techniques d'achat et gestion des stocks*) et I (*Réutilisation et recyclage sur place*).

Le reste de cette annexe porte sur l'élargissement des considérations de conception du produit, tant en amont de la phase de production (étape 1 du cycle de vie à la figure D2) qu'en aval de la phase de distribution (étapes 6 à 8 du cycle de vie à la figure D2).

GUIDE

Figure D2 : Possibilités de CpE durant le cycle de vie d'un produit

Source : Adapté de la « Roue de la stratégie de conception selon le cycle de vie », créée par le projet PROMISE des Pays-Bas.

Considérations d'amont : Valoriser une optimisation fonctionnelle dans la mise au point de nouveaux concepts

On ne peut concevoir un produit qu'après avoir arrêté ses objectifs fonctionnels. Dans le cas de la CpE, une des principales constatations est qu'on peut souvent atteindre les objectifs d'environnement et de fonctionnalité en repensant les *fonctions* que les clients veulent obtenir des produits et en redéfinissant ces besoins de façon à en atténuer l'impact environnemental. Cela comporte une nouvelle façon de penser, qui s'intéresse non plus à la quincaillerie à fournir au consommateur, mais bien au service ou à l'avantage que le consommateur souhaite vraiment obtenir. En plus d'encourager les concepteurs à s'éloigner de leur optique traditionnelle, cette notion incite un nombre croissant d'entreprises à demeurer propriétaires de leurs produits et à vendre plutôt des services entourant ces produits. Citons par exemple les entreprises qui fournissent des services qui ont trait aux ascenseurs, aux laveuses ou aux revêtements de plancher. Ce changement de paradigme a engendré des incitations externes à livrer une concurrence basée sur le service et des incitations internes à accroître la durabilité et à faciliter l'entretien, l'évolutivité et la mise au rebut des produits offerts aux consommateurs.

Impacts en aval : l'étape de l'utilisation et après

Conception pour un impact minimal à l'étape de l'utilisation

En cours d'utilisation, certains produits engendrent d'importants effets environnementaux. Pour les produits comme les véhicules à moteur, certaines des principales possibilités de prévention de la

pollution peuvent résulter de conceptions réduisant les besoins en énergie et en ressources et atténuant les émissions durant l'étape d'utilisation.

Optimisation de la durée de vie initiale

Il est possible de maximiser la durée de vie initiale d'un produit en le concevant de façon qu'il soit fiable, durable, adaptable et facile à entretenir.

Fiabilité

La fiabilité est un aspect essentiel de la qualité. Même s'ils peuvent être durables, les produits ou les procédés peu fiables sont souvent rapidement retirés du service. La fiabilité doit être inhérente à la conception des produits et non atteinte par une inspection ultérieure. C'est un gaspillage que de trier les produits ou les composantes potentiellement peu fiables après leur fabrication, puisqu'il faut alors réparer ou mettre au rebut ces produits et composantes.

Durabilité

Certaines options de conception peuvent améliorer la durabilité d'un produit sans nécessiter le recours à des ressources additionnelles. Dans d'autres cas, cependant, une meilleure durabilité peut nécessiter une plus grande consommation de ressources. Dans de tels cas, un compromis s'impose entre les avantages d'une prolongation de la vie du produit et un accroissement de la quantité de ressources nécessaires. De la même façon, il est important de ne pas concevoir un produit ou une composante qui dure plus longtemps que sa vie utile commerciale prévue. Ainsi, ce n'est peut-être pas une bonne idée d'accroître la durabilité des produits reposant sur une technologie qui évolue rapidement.

Adaptabilité et évolutivité

Une conception adaptable autorise une mise à jour continue ou se prête à plusieurs fonctions différentes. Ainsi, des composantes modulaires permettent à des produits unifonctionnels d'évoluer et de se perfectionner selon les besoins. Pour assurer l'interchangeabilité des composantes, il faut soigneusement en contrôler les dimensions et les tolérances. Pour obtenir un avantage environnemental significatif, il faut que la version mise à jour du produit, une fois remplacées les composantes périmées, conserve une portion suffisante du produit original.

La société Interface Flooring Systems (Canada) Inc., de Belleville en Ontario, a réduit le poids de l'endos sur ses dalles de moquette en nylon, ce qui a permis d'améliorer le produit et d'en réduire les effets environnementaux. Avec un endos moindre, le produit offre une meilleure résistance à la fumée aux flammes et une qualité supérieure. Le processus de production consomme également moins de combustible (plastifiants et polymères), d'où une baisse des émissions de composés organiques volatils (COV). De plus, en réduisant la quantité de matériau apposée à l'endos de la moquette, Interface a pu diminuer l'intensité de chaleur nécessaire pour laminer l'endroit et l'endos, ce qui s'est soldé par des économies d'énergie et un meilleur produit. Les avantages environnementaux globaux de cette reformulation du produit comprennent une réduction de la consommation de matières premières et d'énergie, ainsi qu'une diminution des déchets solides et des émissions de COV. Cette reformulation a également engendré des retombées économiques par l'amélioration de la qualité et de l'efficacité du produit, une réduction des coûts de matières et d'énergie, une hausse des recettes d'exploitation et une diminution des frais d'élimination des déchets solides.

Source : [illegible]

Facilité d'entretien

Une conception visant à faciliter l'entretien donnera de meilleurs résultats si l'on fait également en sorte que les usagers potentiels aient accès aux compétences, aux outils et aux pièces nécessaires. La mise au point et l'utilisation de pièces standardisées peut rendre les produits plus faciles à réparer et, par conséquent, en prolonger la vie utile.

Optimisation en fin de vie

On peut atténuer les impacts environnementaux associés à un produit à la fin de sa durée utile prévue en le concevant au départ pour la réutilisation, le reconditionnement, le recyclage ou l'élimination sans danger.

Conception pour la réutilisation

Souvent, le fait de concevoir un produit en fonction d'une réutilisation future peut considérablement réduire la pollution qu'il engendre durant son cycle de vie. Lorsque les principaux effets environnementaux du produit résultent de sa fabrication, la réutilisation diminuera l'ensemble des effets qu'il produit durant son cycle de vie. Cependant, lorsque ce sont les opérations de distribution, de collecte et de nettoyage du produit qui causent les principaux impacts environnementaux, alors une conception pour la réutilisation peut s'avérer écologiquement peu utile, ou même nuisible.

Conception pour le reconditionnement

Le reconditionnement consiste à restaurer des produits ou des composantes usagés pour leur redonner des caractéristiques de rendement approchant celles d'un produit neuf. Cette pratique prolonge la vie du produit et encourage la réutilisation des composantes et des matériaux. Elle peut accroître la valeur du produit original en lui conférant une valeur au terme de sa vie initiale. Les meilleurs candidats au reconditionnement sont l'équipement industriel ou les autres produits onéreux qui ne connaissent pas d'évolution rapide. Par exemple, le reconditionnement est une pratique courante dans les secteurs de l'automobile et de l'équipement industriel. Avant de retenir cette option, il faut considérer les facteurs suivants :

- le produit à reconditionner devrait être :
  - adulte (ne pas faire l'objet d'une rapide évolution dans sa conception ou ses matériaux);
  - standardisé et fait de pièces interchangeables;
  - facilement démontable.
- Les composantes doivent pouvoir être réparées et remises à neuf, de façon que le produit final reconditionner démontre une efficacité égale à celle du produit original.
- En fin de vie, le produit doit posséder un « noyau » qui conserve une valeur suffisante pour justifier le reconditionnement.
- Il doit y avoir une masse suffisante d'anciennes unités (noyaux), avec un réseau d'échange et une infrastructure de stockage et d'inventoriage qui soient déjà en place (ou faciles à établir).

Pour faciliter la séparation des matériaux au terme de la vie initiale d'un produit, il faut appliquer les principes suivants :

- Réduire la diversité des matériaux et employer des matériaux compatibles.
- Regrouper les pièces et réduire le nombre de composantes.
- Réduire le nombre d'opérations d'assemblage.
- Déterminer les points de séparation entre les pièces.
- Marquer les matériaux.
- Mouler des codes de recyclage dans le plastique, pour rationaliser le démontage.
- Utiliser si possible des adhésifs hydrosolubles.
- S'assurer qu'il ne peut y avoir de séparation accidentelle aux points de rupture.
- Éviter la contamination des plastiques par le métal.
- Éviter les matériaux composites, comme la fibre de verre.
- Éliminer ou éviter les matières toxiques et les autres substances dangereuses.
- Utiliser des emboîtures à pression et standardiser les raccordements et les interfaces des composantes.
- S'en tenir au matériel nécessaire; éviter la surspécification des matériaux.
- Utiliser modérément les colorants et prévoir une séparation facile des plastiques de différentes couleurs.
- Éviter les revêtements, les finitions et les placages secondaires.
- Fournir à l'utilisateur ultime des renseignements sur la recyclabilité du produit.
- Concevoir le produit en ayant à l'esprit le système de récupération.

Conception pour le recyclage

La conception pour le recyclage englobe deux volets : la récupération et le démontage.

- **La conception pour la récupération** met à profit la technologie existante pour la récupération des matières, comme le déchiquetage du métal de rebut. Certaines mesures de conception peuvent favoriser la récupération, notamment :

pollution peuvent résulter de conceptions réduisant les besoins en énergie et en ressources et atténuant les émissions durant l'étape d'utilisation.

Optimisation de la durée de vie initiale

Il est possible de maximiser la durée de vie initiale d'un produit en le concevant de façon qu'il soit fiable, durable, adaptable et facile à entretenir.

Fiabilité

La fiabilité est un aspect essentiel de la qualité. Même s'ils peuvent être durables, les produits ou les procédés peu fiables sont souvent rapidement retirés du service. La fiabilité doit être inhérente à la conception des produits et non atteinte par une inspection ultérieure. C'est un gaspillage que de trier les produits ou les composantes potentiellement peu fiables après leur fabrication, puisqu'il faut alors réparer ou mettre au rebut ces produits et composantes.

Durabilité

Certaines options de conception peuvent améliorer la durabilité d'un produit sans nécessiter le recours à des ressources additionnelles. Dans d'autres cas, cependant, une meilleure durabilité peut nécessiter une plus grande consommation de ressources. Dans de tels cas, un compromis s'impose entre les avantages d'une prolongation de la vie du produit et un accroissement de la quantité de ressources nécessaires. De la même façon, il est important de ne pas concevoir un produit ou une composante qui dure plus longtemps que sa vie utile commerciale prévue. Ainsi, ce n'est peut-être pas une bonne idée d'accroître la durabilité des produits reposant sur une technologie qui évolue rapidement.

Adaptabilité et évolutivité

Une conception adaptable autorise une mise à jour continue ou se prête à plusieurs fonctions différentes. Ainsi, des composantes modulaires permettent à des produits unifonctionnels d'évoluer et de se perfectionner selon les besoins. Pour assurer l'interchangeabilité des composantes, il faut soigneusement en contrôler les dimensions et les tolérances. Pour obtenir un avantage environnemental significatif, il faut que la version mise à jour du produit, une fois remplacées les composantes périmées, conserve une portion suffisante du produit original.

La société Interface Flooring Systems (Canada) Inc., de Belleville en Ontario, a réduit le poids de l'endos sur ses dalles de moquette en nylon, ce qui a permis d'améliorer le produit et d'en réduire les effets environnementaux. Avec un endos moindre, le produit offre une meilleure résistance à la fumée et aux flammes et une qualité supérieure. Le processus de production consomme également moins de combustible (plastifiants et polymères), d'où une baisse des émissions de composés organiques volatils (COV). De plus, en réduisant la quantité de matériau apposée à l'endos de la moquette, Interface a pu diminuer l'intensité de chaleur nécessaire pour laminer l'endroit et l'endos, ce qui s'est soldé par des économies d'énergie et un meilleur produit. Les avantages environnementaux globaux de cette reformulation du produit comprennent une réduction de la consommation de matières premières et d'énergie, ainsi qu'une diminution des déchets solides et des émissions de COV. Cette reformulation a également engendré des retombées économiques par l'amélioration de la qualité et de l'efficacité du produit, une réduction des coûts de matières et d'énergie, une hausse des recettes d'exploitation et une diminution des frais d'élimination des déchets solides.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=42

Facilité d'entretien

Une conception visant à faciliter l'entretien donnera de meilleurs résultats si l'on fait également en sorte que les usagers potentiels aient accès aux compétences, aux outils et aux pièces nécessaires. La mise au point et l'utilisation de pièces standardisées peut rendre les produits plus faciles à réparer et, par conséquent, en prolonger la vie utile.

Optimisation en fin de vie

On peut atténuer les impacts environnementaux associés à un produit à la fin de sa durée utile prévue en le concevant au départ pour la réutilisation, le reconditionnement, le recyclage ou l'élimination sans danger.

Conception pour la réutilisation

Souvent, le fait de concevoir un produit en fonction d'une réutilisation future peut considérablement réduire la pollution qu'il engendre durant son cycle de vie. Lorsque les principaux effets environnementaux du produit résultent de sa fabrication, la réutilisation diminuera l'ensemble des effets qu'il produit durant son cycle de vie. Cependant, lorsque ce sont les opérations de distribution, de collecte et de nettoyage du produit qui causent les principaux impacts environnementaux, alors une conception pour la réutilisation peut s'avérer écologiquement peu utile, ou même nuisible.

Conception pour le reconditionnement

Le reconditionnement consiste à restaurer des produits ou des composantes usagés pour leur redonner des caractéristiques de rendement approchant celles d'un produit neuf. Cette pratique prolonge la vie du produit et encourage la réutilisation des composantes et des matériaux. Elle peut accroître la valeur du produit original en lui conférant une valeur au terme de sa vie initiale. Les meilleurs candidats au reconditionnement sont l'équipement industriel ou les autres produits onéreux qui ne connaissent pas d'évolution rapide. Par exemple, le reconditionnement est une pratique courante dans les secteurs de l'automobile et de l'équipement industriel. Avant de retenir cette option, il faut considérer les facteurs suivants :

- le produit à reconditionner devrait être :
  - adulte (ne pas faire l'objet d'une rapide évolution dans sa conception ou ses matériaux);
  - standardisé et fait de pièces interchangeables;
  - facilement démontable.
- Les composantes doivent pouvoir être réparées et remises à neuf, de façon que le produit final reconditionner démontre une efficacité égale à celle du produit original.
- En fin de vie, le produit doit posséder un « noyau » qui conserve une valeur suffisante pour justifier le reconditionnement.
- Il doit y avoir une masse suffisante d'anciennes unités (noyaux), avec un réseau d'échange et une infrastructure de stockage et d'inventoriage qui soient déjà en place (ou faciles à établir).

Pour faciliter la séparation des matériaux au terme de la vie initiale d'un produit, il faut appliquer les principes suivants :

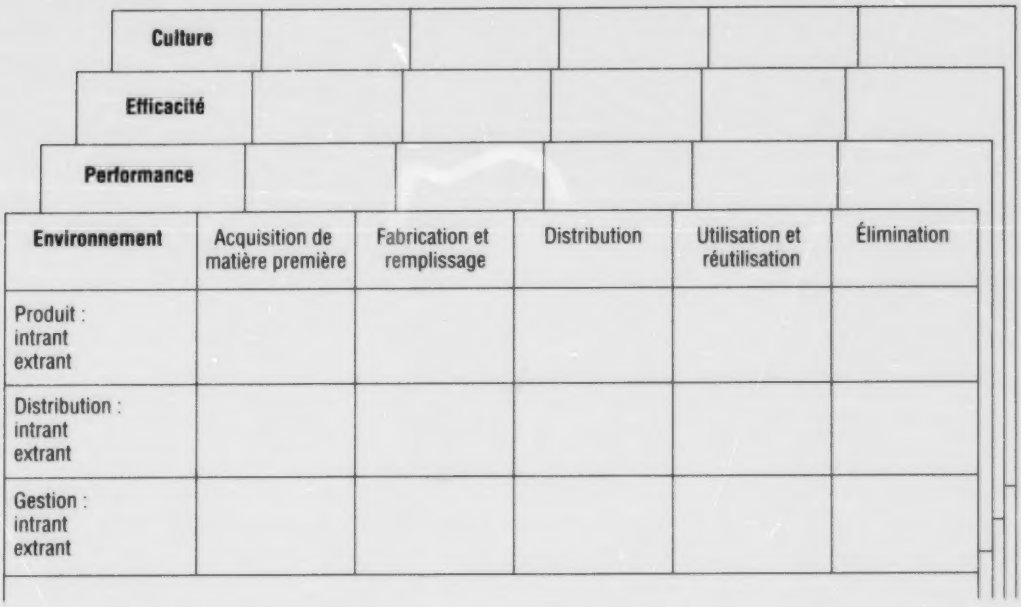
- **Réduire la diversité des matériaux et employer des matériaux compatibles.**
- **Regrouper les pièces et réduire le nombre de composantes.**
- **Réduire le nombre d'opérations d'assemblage.**
- **Déterminer les points de séparation entre les pièces.**
- **Marquer les matériaux.**
- **Mouler des codes de recyclage dans le plastique, pour rationaliser le démontage.**
- **Utiliser si possible des adhésifs hydrosolubles.**
- **S'assurer qu'il ne peut y avoir de séparation accidentelle aux points de rupture.**
- **Éviter la contamination des plastiques par le métal.**
- **Éviter les matériaux composites, comme la fibre de verre.**
- **Éliminer ou éviter les matières toxiques et les autres substances dangereuses.**
- **Utiliser des emboîtures à pression et standardiser les raccordements et les interfaces des composantes.**
- **S'en tenir au matériel nécessaire; éviter la surspécification des matériaux.**
- **Utiliser modérément les colorants et prévoir une séparation facile des plastiques de différentes couleurs.**
- **Éviter les revêtements, les finitions et les placages secondaires.**
- **Fournir à l'utilisateur ultime des renseignements sur la recyclabilité du produit.**
- **Concevoir le produit en ayant à l'esprit le système de récupération.**

Conception pour le recyclage

La conception pour le recyclage englobe deux volets : la récupération et le démontage.

- **La conception pour la récupération** met à profit la technologie existante pour la récupération des matières, comme le déchiquetage du métal de rebut. Certaines mesures de conception peuvent favoriser la récupération, notamment :

Figure D3 : Matrice des exigences conceptuelles de CpE



- employer des matériaux facilement recyclables;
- éviter les combinaisons de matériaux qui s'autocontaminent (p. ex., de l'acier contaminé par le cuivre peut présenter une moindre valeur de récupération);
- éliminer ou éviter les substances toxiques qui peuvent être refusées au déchiquetage (p. ex., cadmium, amiante ou mercure).

- **La conception pour le démontage** permet de recycler la quasi-totalité des matériaux (y compris les plastiques) d'un produit, par son démontage en éléments de base. Les matériaux non métalliques ne peuvent être récupérés que par le démontage, ce qui prévient toute contamination et leur conserve leurs propriétés d'origine.

Conception pour une élimination sans danger

Enfin, il faut concevoir le produit de façon à pouvoir éliminer sans danger les matériaux qu'il est impossible de réutiliser ou de recycler. On doit, par exemple, prévoir des matériaux qui sont dégradables ou qui peuvent être incinérés proprement.

Application de la CpE au moyen d'une matrice des exigences

Il existe plusieurs outils pour soutenir la CpE. Une méthode utile est la matrice des exigences, qui aide l'équipe de concepteurs à déterminer les exigences de conception d'un produit. Elle permet de présenter, d'évaluer et de comparer simultanément plusieurs exigences. Une matrice des exigences typique (voir la figure D3) comprend l'analyse des besoins du système de produit sur le plan de l'environnement, de l'efficacité, du coût, de la culture et de la loi. Les intrants et les extrants associés à chaque composante du système de produit (c.-à-d. le produit, le procédé de production, le système de distribution et le système de gestion) sont discutés et ensuite évalués par l'équipe de concepteurs.

À titre d'exemple, le type d'information ci-dessous pourrait être nécessaire à une matrice des exigences de CpE pour la mise au point d'un nouveau modèle d'automobile :

- Les **exigences environnementales** d'une automobile pourraient inclure une amélioration des conditions de santé et de sécurité de la main-d'œuvre durant la production, une utilisation limitée de ressources non renouvelables dans les opérations de fabrication de l'automobile, ainsi qu'une facilité de démontage et de recyclage au terme de sa vie utile.
- Les **exigences d'efficacité** définissent la fonction du produit en question et, dans ce cas, pourraient comprendre l'efficacité énergétique, une tolérance aux collisions, l'espace disponible pour les passagers, l'espace utilitaire et la tenue de route sur terrain difficile.
- Les **considérations de coûts** pourraient comprendre le prix d'achat de l'automobile pour le consommateur, les coûts d'entretien, ainsi que les coûts d'une mise au rebut adéquate.
- Les **considérations culturelles** pourraient inclure la taille, la forme et la couleur du véhicule, selon l'endroit et le moment où il est commercialisé et vendu.
- Enfin, les **exigences légales** pourraient inclure des facteurs comme les normes d'émissions, les équipements de sécurité et la mise au rebut en fin de vie.

Reformulation d'un produit existant en vue de prévenir la pollution

Les concepts décrits ci-dessus, au sujet de la conception initiale du produit, peuvent également être appliqués à la reconception et à la reformulation de produits existants dans le but de prévenir la pollution associée à leur production, à leur utilisation et à leur élimination. Cela n'implique pas nécessairement une reconception totale du produit. Une simple modification d'une ou de plusieurs des spécifications ou des composantes du produit peut compter pour beaucoup. On peut citer comme réussite spectaculaire à ce chapitre la reformulation des détergents à lessive, qui a permis d'en éliminer les phosphates ayant causé l'eutrophisation de nombreux lacs jusqu'aux années 1970. On pense également à l'élimination du mercure contenu dans de nombreux produits, comme les ballasts des tubes fluorescents et les thermostats résidentiels. Dans les deux cas, on a reformulé les produits pour en réduire sensiblement la pollution tout en préservant l'entière fonctionnalité du produit initial.

Références et ressources

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et sa planification :

Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution : www.ec.gc.ca/cppic

Freeman, Harry, 1995. *Industrial Pollution Prevention Handbook*, McGraw-Hill.

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 : www.ec.gc.ca/RegistreLCPE

Votre bureau régional d'Environnement Canada.

Pour plus d'informations sur la CpE :

Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI) du Conseil national de recherches du Canada :

- Le PARI a ébauché un guide succinct sur la CpE, qu'on a adapté sur un nouveau site Internet consacré à la CpE. Ce site exploite un nouveau logiciel de consultation mis au point par l'Institut canadien de l'information scientifique et technique qui donne accès à de nombreux documents et références concernant la CpE : www.ncr.ca/DfE
- En outre, le PARI forme ses conseillers en technologie industrielle de façon qu'ils soient en mesure d'aider les petites et moyennes entreprises à mettre sur pied davantage d'initiatives stratégiques et écologiquement judicieuses, au moyen du guide et du site Web que le PARI a publié sur le site de la CpE.
- Le site Web principal du Conseil national de recherches : www.nrc.ca

Aux États-Unis, le Bureau de la prévention de la pollution et des toxiques de l'*Environmental Protection Agency* offre un programme de « Conception pour l'environnement », dont le site Web contient de l'information sur divers outils d'évaluation de la CpE et des liens vers d'autres ressources : www.epa.gov/opptintr/dfe

Sur le site Web du programme de CpE de l'*Environmental Protection Agency* américaine, on trouve le document *Cleaner Technologies Substitutes Assessment* (CTSA) : A Methodology and Resource Guide (EPA744-R-95-002), qui permet de mieux comparer les risques, les coûts et l'efficacité des produits, procédés et technologies de remplacement. Il fait appel à un « système de cotation des grappes d'utilisation » (*Use Clusters Scoring System*, ou UCSS), pour identifier et analyser des groupes de produits chimiques pour diverses tâches sous l'angle des risques pour la santé humaine, l'environnement et la sécurité : www.epa.gov/opptintr/dfe/tools/ctsa/contents.htm

Le site Web sur la « Conception durable » du département américain de l'Énergie contient des renseignements et des outils utiles : www.pnl.gov/doesustainabledesign

Design for Recyclability, GE Plastics, Worldwide Headquarters, One Plastics Avenue, Pittsfield, MA 011201, U.S.A.

Design for Recyclability, Michael Henstock, The Institute of Metals, Carlton House Terrace, London SW1YSDB, U.K.

CSA Z762-95 *Design for the Environment*, Canadian Standards Association, 178 Rexdale Blvd., Etobicoke, Ontario, M9W 1R3.

EcoRedesign Newsletter, Centre for Design, Royal Melbourne Institute of Technology : www.cfd.rmit.edu.au

Centre for Sustainable Design/*Journal of Sustainable Design*: www.cfsd.org.uk

Programme des Nations Unies pour l'environnement : Groupe de travail sur la conception de produits durables : http://unep.frw.uva.nl

Pour plus d'informations sur l'évaluation du cycle de vie :

Gestion environnementale du cycle de vie : Guide pour de meilleures décisions commerciales. Environnement Canada, 1997. (Pour un aperçu du Guide, visiter www.ec.gc.ca/ecocycle/ecocycle-fr/lcmguidf.html)

On trouve également sur Internet divers outils logiciels gratuits d'ECV, notamment :

- le logiciel d'aide à la décision en matière d'ECV pour les bâtiments du U.S. National Institute of Standards and Technology, appelé *Buildings for Environmental and Economic Sustainability* : www.bfrl.nist.gov/oae/software/bees.html;
- le logiciel d'ECV des intrants-extrants économiques du *Green Design Initiative* de la Carnegie Mellon University : www.eiolca.net;
- à l'automne 2000, l'Environmental Protection Agency américaine inaugurera LCAccess, un répertoire de données d'inventaire sur le cycle de vie, qui sera gratuit et consultable sur Internet: www.epa.gov/ord/nrmrl/std/sab/lca_access.htm

La série de documents d'orientation ISO 14040.

Liste de contrôle pour la conception et reformulation du produit

Étape du cycle de vie	Considérations pertinentes	✓
S'assurer que la conception découle d'une nette compréhension de la fonction souhaitée	• Accent mis sur la fonction? • Évaluation du passé? • Apprendre à partir des erreurs? • Déterminer les possibilités d'amélioration?	
Choisir soigneusement les matériaux	• Matériaux à faible impact? • Réduction des matériaux?	
Assurer une production propre	• Production éconergétique? • Production matériellement efficace? • Production à faibles déchets? • Réduire le besoin de rejeter des toxiques et d'autres substances nocives durant la production?	
Assurer une distribution et un emballage efficaces et propres	• Conception pour une distribution efficiente et propre? • Réduire l'emballage? • Préciser le besoin d'un emballage propre?	
Réduire les impacts à l'étape d'utilisation	• Faible consommation énergétique? • Consommation d'une énergie propre? • Faible consommation d'eau et peu de gaspillage d'eau? • Utilisation de peu de matériaux? • Production de peu de déchets? • Émissions faibles?	
Optimiser la durée de vie initiale	• Fiable? • Durable? • Adaptable et évolutif? • Facile d'entretien?	
Optimiser la fin de vie	• Réutilisable? • Reconditionnable? • Recyclable? • Récupérable? • Démontable? • Élimination sans danger?	
Reformuler le produit existant en vue d'une amélioration continue		

Annexe E : Modifications à l'équipement et changements aux procédés

Introduction

La plupart des entreprises de transformation et de fabrication s'efforcent constamment d'accroître leur efficience ou d'améliorer la qualité de leur produit en apportant des modifications à leur équipement et à leurs procédés. On trouve dans la présente fiche d'information divers moyens d'assurer que ces modifications et changements contribuent également à prévenir la pollution. On y trouve également des exemples et une liste de contrôle visant à faciliter l'application de ces pratiques.

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

Dans l'exploitation des systèmes de production ou de transformation, on souhaite généralement optimiser le système quant à l'efficience de la production et à la qualité du produit final. Cependant, on constate fréquemment que les systèmes de production gaspillent l'énergie ou génèrent inutilement des produits toxiques ou d'autres extrants autres que des produits (déchets). En modifiant l'équipement ou les procédés de production, on peut faire beaucoup pour réduire, prévenir ou même éliminer la pollution. Souvent, de tels changements permettent d'accroître les profits, d'améliorer l'efficience de la production et de réduire les coûts des permis, d'entreposage, d'élimination des déchets et de recyclage.

La société Interface Flooring Systems (Canada) Inc., de Belleville en Ontario, a modifié son procédé de fabrication de dalles de moquette en nylon pour éliminer le procédé d'impression classique. Les dessins ne sont plus imprimés sur les moquettes, mais incorporés à celles-ci à l'étape du touffetage. On a ainsi éliminé la chaîne d'impression et son matériel antipollution et, par conséquent, les frais d'impression qui étaient reportés sur le consommateur. Il n'est plus nécessaire de consommer de l'énergie pour la vaporisation et le séchage des moquettes, et on n'a plus besoin d'eau pour leur nettoyage, ce qui élimine les effluents de lavage. L'entreprise a également remplacé sa tour de refroidissement par un refroidisseur usagé. Ces changements ont engendré les avantages environnementaux suivants : élimination des effluents de procédé; réduction de 450 m³/mois de la consommation d'eau; élimination des métaux lourds du procédé de production; réduction de 35 % de la consommation d'énergie, et de 38 % des polluants atmosphériques. Quant aux avantages économiques, les voici : réduction de 8 000 $/mois (96 000 $/année) des frais d'eau et d'égout; baisse de 35 % de la facture énergétique (diminution de plus de 30 % des frais en période de pointe); réduction de 6 % du volume de matières premières; réduction du nombre de produits non conformes; hausse des revenus d'exploitation.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutput?.cfm?storyID=42

Mise en œuvre des modifications à l'équipement et des changements aux procédés

La majorité des entreprises et des industries peuvent apporter à leur équipement ou à leurs procédés des modifications qui permettront de mieux prévenir la pollution. Selon l'organisation, les possibilités de prévention peuvent être axées sur les produits chimiques, les métaux, la sécurité, les ressources en eau ou l'énergie. Dans le cas des

Annexe E : Modifications à l'équipement et changements aux procédés

Introduction

La plupart des entreprises de transformation et de fabrication s'efforcent constamment d'accroître leur efficience ou d'améliorer la qualité de leur produit en apportant des modifications à leur équipement et à leurs procédés. On trouve dans la présente fiche d'information divers moyens d'assurer que ces modifications et changements contribuent également à prévenir la pollution. On y trouve également des exemples et une liste de contrôle visant à faciliter l'application de ces pratiques.

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

Dans l'exploitation des systèmes de production ou de transformation, on souhaite généralement optimiser le système quant à l'efficience de la production et à la qualité du produit final. Cependant, on constate fréquemment que les systèmes de production gaspillent l'énergie ou génèrent inutilement des produits toxiques ou d'autres extrants autres que des produits (déchets). En modifiant l'équipement ou les procédés de production, on peut faire beaucoup pour réduire, prévenir ou même éliminer la pollution. Souvent, de tels changements permettent d'accroître les profits, d'améliorer l'efficience de la production et de réduire les coûts des permis, d'entreposage, d'élimination des déchets et de recyclage.

La société Interface Flooring Systems (Canada) Inc., de Belleville en Ontario, a modifié son procédé de fabrication de dalles de moquette en nylon pour éliminer le procédé d'impression classique. Les dessins ne sont plus imprimés sur les moquettes, mais incorporés à celles-ci à l'étape du touffetage. On a ainsi éliminé la chaîne d'impression et son matériel antipollution et, par conséquent, les frais d'impression qui étaient reportés sur le consommateur. Il n'est plus nécessaire de consommer de l'énergie pour la vaporisation et le séchage des moquettes, et on n'a plus besoin d'eau pour leur nettoyage, ce qui élimine les effluents de lavage. L'entreprise a également remplacé sa tour de refroidissement par un refroidisseur usagé. Ces changements ont engendré les avantages environnementaux suivants : élimination des effluents de procédé; réduction de 450 m³/mois de la consommation d'eau; élimination des métaux lourds du procédé de production; réduction de 35 % de la consommation d'énergie, et de 38 % des polluants atmosphériques. Quant aux avantages économiques, les voici : réduction de 8 000 $/mois (96 000 $/année) des frais d'eau et d'égout; baisse de 35 % de la facture énergétique (diminution de plus de 30 % des frais en période de pointe); réduction de 6 % du volume de matières premières; réduction du nombre de produits non conformes; hausse des revenus d'exploitation.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=42

Mise en œuvre des modifications à l'équipement et des changements aux procédés

La majorité des entreprises et des industries peuvent apporter à leur équipement ou à leurs procédés des modifications qui permettront de mieux prévenir la pollution. Selon l'organisation, les possibilités de prévention peuvent être axées sur les produits chimiques, les métaux, la sécurité, les ressources en eau ou l'énergie. Dans le cas des

Tableau E1 : Possibilités de modification à l'équipement et de changement aux procédés en vue de réduire la pollution causée par le décapage des métaux

Technologie classique	Technologie de remplacement	Efficacité du décapage	Simplicité de fonctionnement	Coûts en capital relatifs	Coûts d'exploitation relatifs	Risque pour la santé et la sécurité de l'environnement
Jet abrasif; substances chlorées	Substituts d'abrasif	Même Même/Inférieure	Même Supérieure	Mêmes Inférieurs	Mêmes Inférieurs	Même/Inférieur Inférieur
Jet abrasif; broyage; substances chlorées	Eau à haute pression	Supérieure Supérieure Supérieure	Même Supérieure Même	Supérieurs Supérieurs Supérieurs	Mêmes Mêmes Inférieurs	Inférieur Inférieur Inférieur
Jet abrasif; substances chlorées	Solvants organiques	Supérieure Même/Inférieure	Supérieure Même	Inférieurs Mêmes	Inférieurs Même/Inférieurs	Même/Inférieur Inférieur

bureaux situés à la maison ou des édifices à bureaux, il peut suffire de faire une vérification de la consommation d'eau et d'énergie, alors que les laboratoires, les usines et les raffineries de pétrole peuvent appliquer toute une panoplie de pratiques qui leur permettront de déterminer et de mettre en œuvre des mesures économiques de prévention de la pollution.

Produits chimiques

L'industrie de la fabrication des métaux fournit une vaste gamme de composants aux industries de l'automobile, de la défense, de l'électronique, de l'électroménager et de l'ameublement. Cette industrie recourt à divers procédés de production, faisant appel à de nombreux composés chimiques. Ainsi, dans une évaluation couvrant 2 900 installations de l'industrie américaine de la fabrication des métaux, on a recensé quelque 195 millions de livres (88 millions de kilos) de produits chimiques, répartis en plus d'une centaine de groupes chimiques (Freeman, 1995). Dans l'industrie des produits métalliques, cinq opérations courantes de transformation peuvent être considérées comme des sources majeures de pollution et d'émissions : le décapage, la peinture, le nettoyage, le traitement inorganique des surfaces et le finissage inorganique des surfaces. Le décapage, la peinture et le nettoyage sont des sources abondantes de composés organiques volatils (COV) et de substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO), tandis que le traitement et le finissage inorganiques des surfaces engendrent des acides et des métaux.

Dans les opérations de décapage et de nettoyage, on emploie traditionnellement des techniques de grenaillage abrasif pour enlever physiquement la peinture et les autres revêtements organiques des surfaces métalliques. Une autre méthode de décapage et de peinture consiste à utiliser des produits chimiques et des solvants pour amollir les revêtements avant de les enlever mécaniquement. Étant donné les types de produits chimiques – plus particulièrement de solvants – utilisés, ces procédés génèrent de fortes quantités de COV, de SACO et de déchets solides et liquides. En outre, ces produits présentent un fort risque d'explosion et d'incendie.

Avant 1988, un des procédés de fabrication de Nortel Networks faisait appel à un solvant à base de CFC-113, qui servait à nettoyer le flux excédentaire résultant des opérations de soudage. Après avoir examiné diverses solutions pour remplacer le solvant, l'entreprise a mis au point un système « sans nettoyage » qui éliminait complètement l'étape de nettoyage. À la fin de 1991, toutes les installations de Nortel participant au programme n'utilisaient plus de solvants au CFC-113. Au milieu de 1992, sept autres usines avaient éliminé l'utilisation de ces solvants au CFC-113. Entre 1988 et 1991, Nortel a réduit d'un million de kilogrammes sa consommation de CFC-113, soit une économie de 4 millions de dollars pour un investissement de développement d'un million de dollars.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=50

En recourant aux plus récentes techniques de distillation pour récupérer et recycler sur place tous les solvants de nettoyage, la société King Metal Fabricators Ltd., en Nouvelle-Écosse, a réduit de 95 % la quantité de solvants achetés et éliminés comme déchets dangereux, ce qui lui permet d'économiser quelque 16 000 $ par année. L'entreprise a également installé une cabine de sablage « autorecyclante » où le sable est remplacé par des billes et de la grenaille d'acier. Les billes d'acier peuvent être utilisées jusqu'à 200 fois, contre deux fois seulement pour le sable. La cabine recycle automatiquement les billes d'acier en les récupérant, en les nettoyant et en les retournant au réservoir, ce qui élimine la production de sable résiduel. L'opération de finissage prend maintenant moitié moins de temps, pour une économie annuelle d'environ 12 000 $ en frais de main-d'œuvre.

Il est cependant possible d'apporter plusieurs modifications à l'équipement et changements aux procédés, qui permettent de réduire ou d'éliminer le besoin de composés toxiques tout en diminuant les frais d'exploitation et les risques pour la santé et la sécurité du personnel. On en trouve un résumé au tableau E1, pour les opérations de décapage.

Métaux

L'industrie de la galvanoplastie fabrique des produits stratégiques et des produits de consommation courante, dont des plaquettes de circuits imprimés et des pièces d'automobile. Elle recourt à un vaste éventail de produits chimiques, selon les types de métaux traités et les types de revêtements métalliques appliqués. En outre, le processus de placage fait souvent appel à des composés contenant des métaux lourds. Ces substances sont très problématiques pour l'environnement.

Pour ce secteur, les possibilités de prévenir la pollution par des modifications d'équipement et des changements de procédés comprennent l'ajout, aux systèmes existants, de technologies de récupération par voie électrolytique et d'échange ionique. La récupération par voie électrolytique, par exemple, est une technologie qui recourt à des appareils spéciaux de galvanoplastie pour abaisser la concentration de métaux dissous dans les bains de pré-rinçage et les cuves de solutions de rinçage concentrées. Cette technologie a comme avantages une réduction de la production de boues, la destruction d'une partie du cyanure par électrolyse et la réutilisation ou la vente des métaux de rebut plaqués.

Évaluation de la sécurité

Les avantages économiques des modifications à l'équipement et des changements aux procédés apportés à la suite d'évaluations de sécurité ne peuvent être calculés aussi facilement que dans d'autres domaines. Souvent, ces changements sont motivés par des considérations de responsabilité civile et d'image publique (atténuer le risque pour les gens et/ou l'environnement), et non par des raisons monétaires. Cependant, il est quelquefois possible de calculer les pertes de temps de travail imputables aux blessures ou aux maladies des employés et les économies qu'on peut faire en évitant d'encourir des amendes pour élimination non conforme des résidus. Habituellement, cette démarche convient davantage aux grandes usines et aux raffineries qu'aux immeubles à bureaux.

Eau

Parmi les stratégies de gestion de l'eau qu'on peut appliquer pour prévenir la pollution, citons la réduction des débits d'eau et d'eaux usées; le post-recyclage; la récupération des sous-produits; la réutilisation de l'eau. On peut réduire la consommation d'eau par des pratiques comme :

- remplacer les cuves d'immersion par des boyaux à haute pression ou des bains de rinçage au jet;

Tableau E1 : Possibilités de modification à l'équipement et de changement aux procédés en vue de réduire la pollution causée par le décapage des métaux

Technologie classique	Technologie de remplacement	Efficacité du décapage	Simplicité de fonctionnement	Coûts en capital relatifs	Coûts d'exploitation relatifs	Risque pour la santé et la sécurité de l'environnement
Jet abrasif; substances chlorées	Substituts d'abrasif	Même Même/Inférieure	Même Supérieure	Mêmes Inférieurs	Mêmes Inférieurs	Même/Inférieur Inférieur
Jet abrasif; broyage; substances chlorées	Eau à haute pression	Supérieure Supérieure Supérieure	Même Supérieure Même	Supérieurs Supérieurs Supérieurs	Mêmes Mêmes Inférieurs	Inférieur Inférieur Inférieur
Jet abrasif; substances chlorées	Solvants organiques	Supérieure Même/Inférieure	Supérieure Même	Inférieurs Mêmes	Inférieurs Même/Inférieurs	Même/Inférieur Inférieur

bureaux situés à la maison ou des édifices à bureaux, il peut suffire de faire une vérification de la consommation d'eau et d'énergie, alors que les laboratoires, les usines et les raffineries de pétrole peuvent appliquer toute une panoplie de pratiques qui leur permettront de déterminer et de mettre en œuvre des mesures économiques de prévention de la pollution.

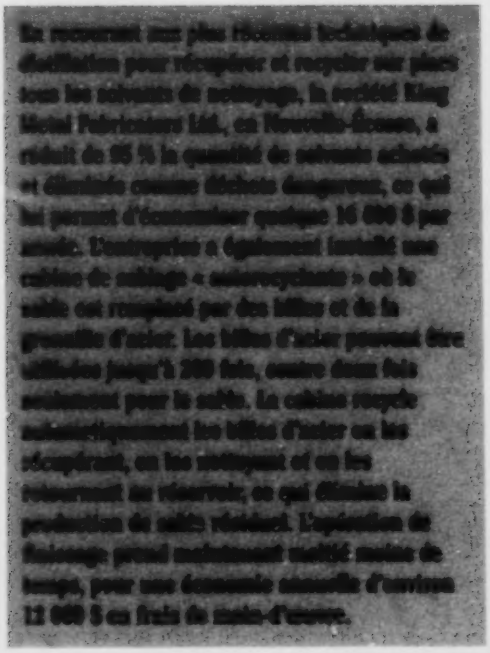
Produits chimiques

L'industrie de la fabrication des métaux fournit une vaste gamme de composants aux industries de l'automobile, de la défense, de l'électronique, de l'électroménager et de l'ameublement. Cette industrie recourt à divers procédés de production, faisant appel à de nombreux composés chimiques. Ainsi, dans une évaluation couvrant 2 900 installations de l'industrie américaine de la fabrication des métaux, on a recensé quelque 195 millions de livres (88 millions de kilos) de produits chimiques, répartis en plus d'une centaine de groupes chimiques (Freeman, 1995). Dans l'industrie des produits métalliques, cinq opérations courantes de transformation peuvent être considérées comme des sources majeures de pollution et d'émissions : le décapage, la peinture, le nettoyage, le traitement inorganique des surfaces et le finissage inorganique des surfaces. Le décapage, la peinture et le nettoyage sont des sources abondantes de composés organiques volatils (COV) et de substances appauvrissant la couche d'ozone (SACO), tandis que le traitement et le finissage inorganiques des surfaces engendrent des acides et des métaux.

Dans les opérations de décapage et de nettoyage, on emploie traditionnellement des techniques de grenaillage abrasif pour enlever physiquement la peinture et les autres revêtements organiques des surfaces métalliques. Une autre méthode de décapage et de peinture consiste à utiliser des produits chimiques et des solvants pour amollir les revêtements avant de les enlever mécaniquement. Étant donné les types de produits chimiques – plus particulièrement de solvants – utilisés, ces procédés génèrent de fortes quantités de COV, de SACO et de déchets solides et liquides. En outre, ces produits présentent un fort risque d'explosion et d'incendie.

Avant 1988, un des procédés de fabrication de Nortel Networks faisait appel à un solvant à base de CFC-113, qui servait à nettoyer le flux [illegible] résultant des opérations de soudage. Après avoir examiné diverses solutions pour remplacer le solvant, l'entreprise a mis au point un système « sans nettoyage » qui éliminait complètement l'étape de nettoyage. À la fin de 1991, toutes les installations de Nortel participant au programme n'utilisaient plus de solvants au CFC-113. Au milieu de 1992, sept autres usines avaient éliminé l'utilisation de ces solvants au CFC-113. Entre 1988 et 1991, Nortel a réduit d'un million de kilogrammes sa consommation de CFC-113, soit une économie de 4 millions de dollars pour un investissement de développement d'un million de dollars.

Source : www.ec.gc.ca/pp/[illegible]



En recourant aux plus récentes techniques de distillation pour récupérer et recycler sur place tous les solvants de nettoyage, la société King Metal Fabricators Ltd., en Nouvelle-Écosse, a réduit de 95 % la quantité de solvants achetés et éliminés comme déchets dangereux, ce qui lui permet d'économiser quelque 16 000 $ par année. L'entreprise a également installé une cabine de nettoyage « autorecyclante » où le sable est remplacé par des billes et de la grenaille d'acier. Les billes d'acier peuvent être utilisées jusqu'à 200 fois, contre deux fois seulement pour le sable. La cabine recycle automatiquement les billes d'acier en les décapsulant, en les nettoyant et en les retournant au réservoir, ce qui élimine la production de sable résiduel. L'opération de finissage prend maintenant moitié moins de temps, pour une économie annuelle d'environ 12 000 $ en frais de main-d'œuvre.

Il est cependant possible d'apporter plusieurs modifications à l'équipement et changements aux procédés, qui permettent de réduire ou d'éliminer le besoin de composés toxiques tout en diminuant les frais d'exploitation et les risques pour la santé et la sécurité du personnel. On en trouve un résumé au tableau E1, pour les opérations de décapage.

Métaux

L'industrie de la galvanoplastie fabrique des produits stratégiques et des produits de consommation courante, dont des plaquettes de circuits imprimés et des pièces d'automobile. Elle recourt à un vaste éventail de produits chimiques, selon les types de métaux traités et les types de revêtements métalliques appliqués. En outre, le processus de placage fait souvent appel à des composés contenant des métaux lourds. Ces substances sont très problématiques pour l'environnement.

Pour ce secteur, les possibilités de prévenir la pollution par des modifications d'équipement et des changements de procédés comprennent l'ajout, aux systèmes existants, de technologies de récupération par voie électrolytique et d'échange ionique. La récupération par voie électrolytique, par exemple, est une technologie qui recourt à des appareils spéciaux de galvanoplastie pour abaisser la concentration de métaux dissous dans les bains de pré-rinçage et les cuves de solutions de rinçage concentrées. Cette technologie a comme avantages une réduction de la production de boues, la destruction d'une partie du cyanure par électrolyse et la réutilisation ou la vente des métaux de rebut plaqués.

Évaluation de la sécurité

Les avantages économiques des modifications à l'équipement et des changements aux procédés apportés à la suite d'évaluations de sécurité ne peuvent être calculés aussi facilement que dans d'autres domaines. Souvent, ces changements sont motivés par des considérations de responsabilité civile et d'image publique (atténuer le risque pour les gens et/ou l'environnement), et non par des raisons monétaires. Cependant, il est quelquefois possible de calculer les pertes de temps de travail imputables aux blessures ou aux maladies des employés et les économies qu'on peut faire en évitant d'encourir des amendes pour élimination non conforme des résidus. Habituellement, cette démarche convient davantage aux grandes usines et aux raffineries qu'aux immeubles à bureaux.

Eau

Parmi les stratégies de gestion de l'eau qu'on peut appliquer pour prévenir la pollution, citons la réduction des débits d'eau et d'eaux usées; le post-recyclage; la récupération des sous-produits; la réutilisation de l'eau. On peut réduire la consommation d'eau par des pratiques comme :

- remplacer les cuves d'immersion par des boyaux à haute pression ou des bains de rinçage au jet;

Tableau E2 : Changements aux opérations pour réduire le gaspillage d'eau

Objectif	Exemples de changements aux opérations
Optimiser le nettoyage de l'équipement	• Utiliser des dispositifs de nettoyage mécaniques, comme des racleurs en caoutchouc, avant de nettoyer les composantes avec de l'eau • Utiliser des têtes de pulvérisation à haute pression pour accroître l'efficacité du nettoyage et réduire le volume d'eau nécessaire pour enlever les résidus ou la saleté • Garnir les cuves de matériaux non adhérents comme le Téflon, pour réduire l'adhésion et améliorer le drainage • Employer des cycles de rinçage à contre-courant • Coordonner les calendriers de nettoyage • Utiliser des pistons racleurs de plastique ou de styromousse pour nettoyer les canalisations
Maximiser la vie effective de l'eau de production	• Recourir au rinçage à contre-courant • Utiliser de l'eau d'appoint désionisée dans les applications faisant appel aux cuves de rinçage
Optimiser l'usage de l'eau	• Améliorer les joints des pompes, des tuyaux et des soupapes • Utiliser des dispositifs automatiques de régulation du débit • Utiliser des dispositifs de contrôle du niveau d'eau et des pare-éclaboussures • Placer des couvercles ou des silhouettes sur les cuves • Remplacer les systèmes de refroidissement à circuit ouvert par des systèmes en circuit fermé

- remplacer les cabines de peinture par pulvérisation à chemise d'eau par un dispositif de peinture électrostatique;
- remplacer un système d'échange thermique refroidi à l'eau par un système refroidi à l'air;
- remplacer une tour de refroidissement par un système de refroidissement faisant appel à des réfrigérants;
- remplacer un dispositif de lavage humide par un filtre à manchons.

Pour ce qui est des changements aux opérations, on peut regrouper les pratiques de lutte au gaspillage de l'eau selon trois grands objectifs : optimiser les opérations de nettoyage de l'équipement; maximiser la vie effective de l'eau de production; optimiser l'usage de l'eau. On trouve au tableau E2 des exemples de changements d'opérations visant chacun de ces objectifs.

En 1988, l'immeuble fédéral « Parc Plouffe », d'une superficie de 31 258 m², avait consommé 20 400 m³ d'eau au coût de 18 779 $. En 1990, à la suite d'une vérification de la consommation d'eau qui a coûté environ 5 000 $, on a apporté de simples modifications à l'équipement (p. ex., remplacer les urinoirs à débit continu par des urinoirs à détection de mouvement) qui ont diminué de 40 % la consommation d'eau et permis une économie annuelle de 7 900 $.

Source : D'après les expériences de Jacques Whitford Environment Ltd.

Une baisse de la consommation d'eau peut avoir de considérables avantages économiques et environnementaux. Cette option se caractérise par des périodes de remboursement habituellement courtes et des économies souvent substantielles, tout en comportant de faibles coûts pour la formation du personnel et l'entretien.

Le surremplissage des cuves de stockage entraîne souvent le déversement de substances dangereuses et de coûteuses opérations de nettoyage. Après s'être penchés sur le problème, les responsables d'une installation de chauffage fédérale ont acheté et installé un tuyau de remplissage qui comporte un sifflet d'alarme, un voyant d'alerte de débordement et un mécanisme de blocage qu'un employé doit déverrouiller et superviser durant l'opération de remplissage. D'un coût de 2 000 $ seulement, cette simple modification assure l'observation des bonnes procédures de remplissage et permet de prévenir des déversements financièrement coûteux et écologiquement dommageables.

Source : www.ns.ec.gc.ca/[illegible]

Kraft Canada utilise la vapeur pour la pré-cuisson de ses produits et une chaudière au gaz naturel pour le chauffage. À la suite d'une vérification énergétique, l'entreprise a conçu un système pour récupérer la chaleur des gaz d'échappement des procédés à chaud et par voie humide, à l'aide d'une unité de récupération de la chaleur par condensation. On a installé un système identique à la sortie d'une chaudière au gaz naturel, pour chauffer le bâtiment avec la chaleur ainsi récupérée. Ces modifications ont permis d'économiser plus de 350 000 $ par année, et d'abaisser de 15 % les émissions atmosphériques des chaudières et des procédés. L'investissement initial de 1,5 million de dollars a pu être remboursé en 4,3 années.

Source : D'après les expériences de Jacques Whitford Environment Ltd.

Énergie

Il existe de nombreuses technologies permettant à une usine d'accroître son rendement énergétique et ainsi de réduire directement ses émissions. Habituellement, le chauffage des usines et la production de chaleur industrielle se font à l'aide de chaudières à vapeur dont l'efficacité varie entre 75 % et 85 %. Souvent, l'emploi de technologies éprouvées permet de porter cette efficacité à plus de 95 %. L'énergie thermique (latente et sensible) rejetée avec les gaz de cheminée représente la principale perte de chaleur dans le fonctionnement des chaudières. En récupérant et en exploitant cette chaleur résiduelle, on peut accroître de 10 % à 15 % le rendement d'une chaudière typique au gaz naturel et ainsi réduire d'un même ordre de grandeur les émissions annuelles de dioxyde de carbone, d'oxydes d'azote, etc. Il est également possible d'appliquer ces technologies aux émissions des procédés par voie humide et d'obtenir des résultats similaires ou même supérieurs.

Principales étapes pour l'apport de modifications à l'équipement et de changements aux procédés

Dans l'apport de modifications à l'équipement et de changements aux procédés à des fins de prévention de la pollution, le principal obstacle réside souvent dans l'investissement en capital nécessaire, spécialement pour les procédés de grande envergure. Il importe de procéder à un examen approfondi au début du procédé, pour faire en sorte que toutes les options soient examinées et comparées au moyen de critères équitables. Il faut quantifier tous les coûts et avantages. Comme pour toute modification importante à l'équipement ou aux procédés, un plan de mise en œuvre et de surveillance aidera à maximiser l'efficacité de tous les changements apportés et à assurer que tous les problèmes pouvant survenir soient détectés et résolus dès que possible.

Examen de base

La première étape, dans l'examen des possibles modifications à l'équipement ou changements aux procédés en vue de prévenir la pollution, consiste

Tableau E2 : Changements aux opérations pour réduire le gaspillage d'eau

Objectif	Exemples de changements aux opérations
Optimiser le nettoyage de l'équipement	• Utiliser des dispositifs de nettoyage mécaniques, comme des racleurs en caoutchouc, avant de nettoyer les composantes avec de l'eau • Utiliser des têtes de pulvérisation à haute pression pour accroître l'efficacité du nettoyage et réduire le volume d'eau nécessaire pour enlever les résidus ou la saleté • Garnir les cuves de matériaux non adhérents comme le Téflon, pour réduire l'adhésion et améliorer le drainage • Employer des cycles de rinçage à contre-courant • Coordonner les calendriers de nettoyage • Utiliser des pistons racleurs de plastique ou de styromousse pour nettoyer les canalisations
Maximiser la vie effective de l'eau de production	• Recourir au rinçage à contre-courant • Utiliser de l'eau d'appoint désionisée dans les applications faisant appel aux cuves de rinçage
Optimiser l'usage de l'eau	• Améliorer les joints des pompes, des tuyaux et des soupapes • Utiliser des dispositifs automatiques de régulation du débit • Utiliser des dispositifs de contrôle du niveau d'eau et des pare-éclaboussures • Placer des couvercles ou des silhouettes sur les cuves • Remplacer les systèmes de refroidissement à circuit ouvert par des systèmes en circuit fermé

- remplacer les cabines de peinture par pulvérisation à chemise d'eau par un dispositif de peinture électrostatique;
- remplacer un système d'échange thermique refroidi à l'eau par un système refroidi à l'air;
- remplacer une tour de refroidissement par un système de refroidissement faisant appel à des réfrigérants;
- remplacer un dispositif de lavage humide par un filtre à manchons.

Pour ce qui est des changements aux opérations, on peut regrouper les pratiques de lutte au gaspillage de l'eau selon trois grands objectifs : optimiser les opérations de nettoyage de l'équipement; maximiser la vie effective de l'eau de production; optimiser l'usage de l'eau. On trouve au tableau E2 des exemples de changements d'opérations visant chacun de ces objectifs.

En 1998, l'immeuble fédéral « Parc Plouffe », d'une superficie de 31 258 m², avait consommé 20 400 m³ d'eau au coût de 18 779 $. En 1999, à la suite d'une vérification de la consommation d'eau qui a coûté environ 5 000 $, on a apporté de simples modifications à l'équipement (p. ex., remplacer les urinoirs à débit continu par des urinoirs à détection de mouvement) qui ont diminué de 40 % la consommation d'eau et permis une économie annuelle de 7 000 $.

Source : D'après les expériences de Jacques Whitford Environment Ltd.

Une baisse de la consommation d'eau peut avoir de considérables avantages économiques et environnementaux. Cette option se caractérise par des périodes de remboursement habituellement courtes et des économies souvent substantielles, tout en comportant de faibles coûts pour la formation du personnel et l'entretien.

Le surremplissage des cuves de stockage entraîne souvent le déversement de substances dangereuses et de coûteuses opérations de nettoyage. Après s'être penchés sur le problème, les responsables d'une installation de chauffage fédérale ont acheté et installé un tuyau de remplissage qui comporte un sifflet d'alarme, un voyant d'alerte de débordement et un mécanisme de blocage qu'un employé doit déverrouiller et superviser durant l'opération de remplissage. D'un coût de 2 000 $ seulement, cette simple modification assure l'observation des bonnes procédures de remplissage et permet de prévenir des déversements financièrement coûteux et écologiquement dommageables.

Source : www.on.ec.gc.ca/epb/fpd/fr/epw/psemt04.html

Kraft Canada utilise la vapeur pour la pré-cuisson de ses produits et une chaudière au gaz naturel pour le chauffage. À la suite d'une vérification énergétique, l'entreprise a conçu un système pour récupérer la chaleur des gaz d'échappement des procédés à chaud et par voie humide, à l'aide d'une unité de récupération de la chaleur par condensation. On a installé un système identique à la sortie d'une chaudière au gaz naturel, pour chauffer le bâtiment avec la chaleur ainsi récupérée. Ces modifications ont permis d'économiser plus de 350 000 $ par année, et d'abaisser de 15 % les émissions atmosphériques des chaudières et des procédés. L'investissement initial de 1,5 million de dollars a pu être remboursé en 4,3 années.

Source : D'après les expériences de Jacques Whitford Environment Ltd.

Énergie

Il existe de nombreuses technologies permettant à une usine d'accroître son rendement énergétique et ainsi de réduire directement ses émissions. Habituellement, le chauffage des usines et la production de chaleur industrielle se font à l'aide de chaudières à vapeur dont l'efficacité varie entre 75 % et 85 %. Souvent, l'emploi de technologies éprouvées permet de porter cette efficacité à plus de 95 %. L'énergie thermique (latente et sensible) rejetée avec les gaz de cheminée représente la principale perte de chaleur dans le fonctionnement des chaudières. En récupérant et en exploitant cette chaleur résiduelle, on peut accroître de 10 % à 15 % le rendement d'une chaudière typique au gaz naturel et ainsi réduire d'un même ordre de grandeur les émissions annuelles de dioxyde de carbone, d'oxydes d'azote, etc. Il est également possible d'appliquer ces technologies aux émissions des procédés par voie humide et d'obtenir des résultats similaires ou même supérieurs.

Principales étapes pour l'apport de modifications à l'équipement et de changements aux procédés

Dans l'apport de modifications à l'équipement et de changements aux procédés à des fins de prévention de la pollution, le principal obstacle réside souvent dans l'investissement en capital nécessaire, spécialement pour les procédés de grande envergure. Il importe de procéder à un examen approfondi au début du procédé, pour faire en sorte que toutes les options soient examinées et comparées au moyen de critères équitables. Il faut quantifier tous les coûts et avantages. Comme pour toute modification importante à l'équipement ou aux procédés, un plan de mise en œuvre et de surveillance aidera à maximiser l'efficacité de tous les changements apportés et à assurer que tous les problèmes pouvant survenir soient détectés et résolus dès que possible.

Examen de base

La première étape, dans l'examen des possibles modifications à l'équipement ou changements aux procédés en vue de prévenir la pollution, consiste

à inventorier les aspects environnementaux du système de produit. Auparavant, il faut définir les limites du système. Dans la majorité des cas, ces limites du système engloberont à tout le moins l'étape de la fabrication.

Un examen de base peut être relativement simple, auquel cas des ordinogrammes et des diagrammes sommaires d'acheminement des procédés suffiront souvent. Cependant, si l'analyse initiale laisse entrevoir la nécessité de modifier d'importantes pièces d'équipement, ou de changer des aspects fondamentaux d'un procédé dans une installation ou à l'échelle de l'entreprise, alors l'examen s'avérera probablement plus long et plus complexe.

Tous les examens (quelle que soit leur ampleur) se déroulent dans l'ordre indiqué à la section « Comment préparer un plan de prévention de la pollution » et à l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base », y compris :

- Évaluer soigneusement tous les flux entrants et sortants de matières dans le système (p. ex., dans une vérification de la consommation d'eau, on peut souvent déterminer les intrants à partir d'une facture d'eau, alors que les extrants peuvent être établis à l'aide de compteurs, des documents applicables, d'entrevues avec les employés et d'une évaluation ou d'une estimation du volume d'eau de l'installation consommé par le(s) procédé(s) et le personnel/le public).
- Recueillir des données et estimer les volumes des flux intrants et extrants.
- Raffiner toutes les estimations de façon que la somme de tous les intrants égale la somme de tous les extrants.
- Déterminer les grands consommateurs de matières, d'énergie, d'eau, etc.

Choix des options

Une fois terminé l'examen de base, il faut dresser une liste d'options de modifications à l'équipement ou de changements aux procédés. En général, le choix des options dépendra fortement de l'impact économique du changement; par conséquent, pendant la planification de la mise en œuvre, tous les coûts cachés devraient être considérés et réexaminés. D'autres secteurs de dépenses devraient être pris en compte dans la comparaison globale des options, notamment :

- la préparation des lieux;
- l'installation et la mise à l'essai;
- la formation du personnel;
- l'exploitation du nouveau matériel/des nouvelles procédures;
- la surveillance de l'acceptation du changement par le personnel et de ses avantages économiques et environnementaux;
- les frais de manipulation et de traitement des déchets, et les frais d'élimination;
- la révision/modification de toute question en suspens;
- l'entretien régulier.

Participation et formation du personnel

Il est important de recueillir les commentaires du personnel, avant et après avoir achevé la mise en œuvre des modifications à l'équipement ou des changements aux procédés. Il faut également, si nécessaire, donner une formation au personnel. Cela peut amener la diffusion de nouvelles idées et de nouvelles perspectives, favoriser l'acceptation des changements et accélérer leur implantation, ce qui permet de gagner du temps et d'économiser de l'argent quand des modifications sont nécessaires.

Surveillance

Comme pour les autres pratiques de prévention, les modifications à l'équipement ou les changements aux procédés nécessitent l'établissement d'indicateurs de rendement précis, qui permettent à l'entreprise de surveiller l'application et l'avancement de ces modifications. Ces indicateurs devraient être reliés à l'inventaire initial des intrants et des extrants. Cependant, comme il se peut que d'autres activités aient également été mises en œuvre, il faudra concevoir des indicateurs s'appliquant explicitement aux changements d'équipement ou de procédé, ce qu'on peut faire en ramenant à l'échelle de cette pièce d'équipement (ou de ce procédé) les paramètres de l'analyse de l'acheminement des matériaux, tout en gardant à l'esprit que ces données sur les flux de matières

doivent également être recueillies avant l'exécution du changement d'équipement ou de procédé. Il faut examiner régulièrement les progrès, pour cerner la cause profonde de tout écart par rapport au plan d'action ou de toute non-atteinte des cibles ou des jalons, et déterminer les éventuels correctifs qui s'imposent. En outre, on doit régulièrement informer le personnel sur l'état d'avancement du processus, pour réitérer l'importance de ses efforts.

Références et ressources

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et sa planification :

Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution : www.ec.gc.ca/cppic

Centre canadien pour la prévention de la pollution : www.c2p2online.com

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 : www.ec.gc.ca/RegistreLCPE

Votre bureau régional d'Environnement Canada.

Pour plus d'informations sur les modifications à l'équipement et les changements aux procédés à des fins de prévention de la pollution :

Environnement Canada, région de l'Ontario, Division des programmes fédéraux, Direction de la protection de l'environnement, fiche d'information sur la prévention de la pollution. www.on.ec.gc.ca/pollution/fpd/fsheets/intro-f.html

Freeman, Harry. 1995. *Industrial Pollution Prevention Handbook*. McGraw-Hill.

Higgins, Thomas E. 1995. *Pollution Prevention Handbook*. CRC Press Inc.

Liste de contrôle pour les modifications à l'équipement et les changements aux procédés

Tâche	Responsabilité	Date d'exécution
Confier à un représentant de la direction la responsabilité globale des modifications à l'équipement et des changements aux procédés.		
Former une équipe transfonctionnelle.		
Faire un diagramme des flux de matières et des étapes des procédés.		
Pour chaque étape du procédé, préciser : • ce qu'on fait, y compris au niveau de l'entretien et du nettoyage; • le type, la quantité et le coût des intrants; • les pertes en matières et en énergie et les déchets produits; • le mode et le coût d'élimination de chaque extrant autre qu'un produit.		
Déterminer, évaluer et, le cas échéant, choisir les modifications à l'équipement et les changements aux procédés : • évaluer les conséquences sur tous les aspects de l'entreprise; • tenir compte de toute pollution pouvant résulter d'une désaffectation du matériel ou d'un transfert de matières en raison des changements proposés.		
Établir des cibles de rendement.		
Dresser un plan de mise en œuvre.		
Former le personnel.		
Établir des indicateurs d'efficacité pour mesurer le succès des mesures particulières et surveiller le degré d'atteinte des cibles.		
Établir un mécanisme officiel d'examen pour : • évaluer le succès des mesures prises; • cerner les nouvelles mesures nécessaires; • informer l'ensemble du personnel des résultats de l'examen.		

Annexe F : Substitution de matières premières et de produits intermédiaires

Introduction

Cette fiche d'information décrit les importantes contributions que la substitution de matières premières et de produits intermédiaires peut apporter à la prévention de la pollution. Elle expose les principales étapes de la mise en œuvre de cette pratique, elle donne des exemples indiquant comment cette pratique a profité à diverses organisations et elle présente une liste de contrôle qui en facilite l'application.

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

La substitution de matières et de produits intermédiaires consiste à remplacer les matières polluantes utilisées dans le procédé de production ou intégrées à un produit par des matières premières ou des produits intermédiaires non polluants ou moins polluants. La substitution de matières premières vise à diminuer ou à éliminer la quantité de matières toxiques, dangereuses ou polluantes utilisées, de façon à réduire les risques d'exposition nocive pour la main-d'œuvre, les consommateurs, les collectivités et l'environnement.

La substitution de matières premières peut avoir des retombées positives tant en amont qu'en aval. À titre d'exemple, les modifications apportées en 1990 à la *Clean Air Act* américaine ont imposé une réduction des composés organiques volatils (COV). Les fabricants d'encres d'imprimerie étaient visés par ces nouvelles lignes directrices, puisque les encres à base de pétrole contiennent de 30 à 35 % de COV. On a donc assisté à une hausse de popularité des encres faites à partir d'huile de soya, qui contiennent de 2 à 5 % de COV et donnent généralement un meilleur rendement que les encres à base de pétrole (couleurs plus vives et possibilité d'imprimer plus de copies qu'avec une même quantité d'encre à base de pétrole). En outre, comme le papier imprimé à l'encre de soya est plus facile à désencrer, son recyclage nécessite des produits chimiques moins virulents.

Il existe divers types de méthodes de substitution :

- Dans la **substitution de produits intermédiaires**, on emploie un autre produit intermédiaire pour fabriquer une substance. Bien que ce remplacement ne réduise pas la pollution engendrée aux étapes de la fabrication ou de l'élimination, il peut atténuer la pollution inhérente à la préparation du produit intermédiaire. Par exemple, le fait de faire pousser des cultures et de les convertir en carburant peut engendrer une pollution moindre que celle créée par l'extraction de pétrole brut et sa transformation en produits pétrochimiques.
- La **substitution de produit**, par comparaison, signifie remplacer tout un produit par un produit moins polluant. Ainsi, les nouveaux plastiques à base d'amidon qui se décompose complètement dans l'eau et les tas de compost peuvent considérablement atténuer les problèmes rattachés aux plastiques hydrocarbonés.

Annexe F : Substitution de matières premières et de produits intermédiaires

Introduction

Cette fiche d'information décrit les importantes contributions que la substitution de matières premières et de produits intermédiaires peut apporter à la prévention de la pollution. Elle expose les principales étapes de la mise en œuvre de cette pratique, elle donne des exemples indiquant comment cette pratique a profité à diverses organisations et elle présente une liste de contrôle qui en facilite l'application.

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants ou de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

La **substitution de matières et de produits intermédiaires** consiste à remplacer les matières polluantes utilisées dans le procédé de production ou intégrées à un produit par des matières premières ou des produits intermédiaires non polluants ou moins polluants. La substitution de matières premières vise à diminuer ou à éliminer la quantité de matières toxiques, dangereuses ou polluantes utilisées, de façon à réduire les risques d'exposition nocive pour la main-d'œuvre, les consommateurs, les collectivités et l'environnement.

La substitution de matières premières peut avoir des retombées positives tant en amont qu'en aval. À titre d'exemple, les modifications apportées en 1990 à la *Clean Air Act* américaine ont imposé une réduction des composés organiques volatils (COV). Les fabricants d'encres d'imprimerie étaient visés par ces nouvelles lignes directrices, puisque les encres à base de pétrole contiennent de 30 à 35 % de COV. On a donc assisté à une hausse de popularité des encres faites à partir d'huile de soya, qui contiennent de 2 à 5 % de COV et donnent généralement un meilleur rendement que les encres à base de pétrole (couleurs plus vives et possibilité d'imprimer plus de copies qu'avec une même quantité d'encre à base de pétrole). En outre, comme le papier imprimé à l'encre de soya est plus facile à désencrer, son recyclage nécessite des produits chimiques moins virulents.

Il existe divers types de méthodes de substitution :

- Dans la **substitution de produits intermédiaires**, on emploie un autre produit intermédiaire pour fabriquer une substance. Bien que ce remplacement ne réduise pas la pollution engendrée aux étapes de la fabrication ou de l'élimination, il peut atténuer la pollution inhérente à la préparation du produit intermédiaire. Par exemple, le fait de faire pousser des cultures et de les convertir en carburant peut engendrer une pollution moindre que celle créée par l'extraction de pétrole brut et sa transformation en produits pétrochimiques.
- La **substitution de produit**, par comparaison, signifie remplacer tout un produit par un produit moins polluant. Ainsi, les nouveaux plastiques à base d'amidon qui se décompose complètement dans l'eau et les tas de compost peuvent considérablement atténuer les problèmes rattachés aux plastiques hydrocarbonés.

La société Textron de Port Hope en Ontario, qui fabrique des pièces d'automobile, a remplacé par un autre produit le chlorure de méthylène et ainsi réduit de 68 % les rejets de COV sur cinq ans. Elle peut ainsi épargner chaque année environ 400 000 $ en économies d'achat et de 124 000 $ à 300 000 $ grâce à la disparition de la nécessité d'éliminer ces substances dangereuses.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=62

Il existe de vastes possibilités de substitution de matières premières, notamment dans les domaines de la peinture, du nettoyage des pièces, du finissage des métaux, de l'imprimerie, de la construction et de l'entretien des terrains.

Dans certains cas, ce sont des pressions réglementaires qui incitent à l'élaboration et à l'emploi de nouvelles matières premières et de nouveaux produits intermédiaires. Souvent, cependant, des motifs économiques suffisent à justifier la substitution de matières premières et de produits intermédiaires. En effet, en évitant d'employer des substances toxiques ou d'autres matières dangereuses, on peut considérablement réduire les coûts d'utilisation, de manipulation et d'élimination. Ces coûts peuvent inclure :

- les dispositifs techniques antipollution pour réduire les rejets;
- les exigences réglementaires de déclaration;
- la formation du personnel;
- les exigences d'entreposage;
- les restrictions touchant l'élimination.

L'amélioration de la santé et de la sécurité du personnel compte parmi les autres avantages possibles. Par exemple, en utilisant une colle aqueuse au lieu d'une colle à base de solvants organiques, une usine de Chrysler Canada a réduit de 10 % les pertes de temps imputables à des raisons médicales ou autres.

Détermination des possibilités de substitution de matières

Établissement des responsabilités

Un gestionnaire devrait être chargé de superviser la totalité des décisions et des mesures touchant la substitution de matières premières. En outre, il est essentiel de former une équipe transfonctionnelle regroupant des personnes appelées à utiliser et à manipuler les matières en question, pour pouvoir évaluer efficacement les avantages d'une telle pratique. Une mise à contribution des personnes qui interviennent aux diverses étapes du processus de production permet d'obtenir une perspective unique sur les possibilités de prévenir la pollution tout au long du cycle de vie de la matière. Dans certains cas, il peut également s'avérer utile de consulter certains fournisseurs.

Examen de base

L'équipe de substitution des matières premières devrait :

- recenser et inventorier les produits contenant des matières dangereuses et qui sont employés dans l'installation;
- déterminer quels procédés en particulier utilisent les matières dangereuses et/ou produisent des déchets dangereux;
- recenser et inventorier les émissions, les effluents et les flux de déchets dangereux dans l'installation.

Ces renseignements aideront à établir un profil d'acheminement des matières dans l'organisation et faciliteront l'établissement des objectifs et des cibles. Cet examen, semblable à ceux requis pour d'autres pratiques de prévention de la pollution, devrait idéalement s'y greffer.[1]

On peut consulter les sources suivantes pour recueillir l'information nécessaire :

- fiches de formulation du produit;
- fiches de données sur la sécurité des matériaux;[2]
- registres d'inventaire;

[1] Pour plus d'informations sur la façon de mener un examen de base en vue de cerner les possibilités de prévention de la pollution, se reporter à l'Annexe B. « Éléments clés d'un examen de base ».

[2] Les fiches de données sur la sécurité des matériaux contiennent des données détaillées sur les propriétés physiques, la toxicité, les mesures de protection du personnel nécessaires, les autres mesures de sécurité et les besoins d'élimination, pour des substances. Communiquer avec le fabricant de la substance pour obtenir sa fiche de données.

- enregistrements de données;
- calendriers de production;
- manifestes relatifs aux déchets;
- résultats de vérifications environnementales.

Évaluation du cycle de vie

L'évaluation du cycle de vie (ECV) est un outil qui permet d'évaluer les conséquences environnementales d'un produit ou d'une activité tout au long de sa vie utile. Même si la prévention de la pollution est souvent axée sur les polluants et les déchets découlant de l'utilisation et du rejet de substances, il peut arriver que les étapes de l'extraction et de la conversion soient plus polluantes que la « fabrication » comme telle de la substance polluante en question. L'ECV peut aider à évaluer les options visant à faire en sorte que la substitution de matières ne se résume pas à déplacer les conséquences environnementales et financières à une autre étape du cycle de vie. Par exemple, passer à un solvant aqueux peut réduire les émissions toxiques, mais il faut également évaluer si le nouveau procédé intensifie la consommation énergétique globale (et les autres rejets résultant de la production d'énergie) ou cause d'autres types d'émissions durant la fabrication.

Planification

Fixation des objectifs et des cibles

Une fois déterminée les flux de matières, l'équipe devrait fixer des objectifs et des cibles qui visent en priorité les intrants et les flux de déchets.

Les objectifs sont les buts généraux fixés par l'organisation en matière de prévention de la pollution, tandis que les cibles représentent les exigences de rendement précises, mesurables, atteignables et temporelles qu'elle établit pour concrétiser ces objectifs. Un exemple d'objectif pourrait être de réduire ou d'éliminer l'utilisation d'un intrant ou le rejet d'un polluant en particulier; la cible pourrait consister en une réduction de 30 % par rapport à l'année précédente.

Détermination des substituts

À la lumière des objectifs et des cibles, l'équipe de substitution des matières devra ensuite déterminer les applications où il est possible de remplacer les matières toxiques ou polluantes par d'autres substances inoffensives pour l'environnement ou moins dangereuses.

Iogen Corporation, en collaboration avec Petro-Canada, travaille à la mise au point et à la démonstration d'un procédé rentable de production d'éthanol à partir de la biomasse. À l'aide d'enzymes de micro-organismes, ce procédé transformera la paille, les herbes ainsi que les épis et les résidus de maïs en un combustible propre : l'éthanol. Grâce au procédé d'Iogen, chaque litre d'éthanol utilisé à la place de l'essence réduira les émissions de dioxyde de carbone de plus de 90 % par rapport à la même quantité d'essence. L'incorporation de 10 % d'éthanol à toute l'essence au Canada d'ici 2010 réduirait de 10 mégatonnes par année les émissions de dioxyde de carbone. Outre ses avantages environnementaux, l'éthanol de la biomasse permet aux agriculteurs de convertir des résidus culturaux en une culture marchande.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=6

Pour trouver le substitut adéquat, il faut étudier attentivement les options disponibles. Pour ce faire, on doit examiner diverses solutions de rechange en contactant différents fournisseurs et d'autres entreprises, pour déterminer le produit qui convient le mieux à l'application visée. Par exemple, si une organisation tente de trouver un substitut pour un solvant de nettoyage indésirable qu'elle emploie actuellement, elle doit se poser le type de questions ci-dessous :

- Pourquoi le nettoyage est-il nécessaire?
- En quoi consiste la salissure?
- Quel degré de salissure peut-on tolérer?
- Peut-on modifier les procédés d'amont pour prévenir la salissure?
- Peut-on modifier les procédés d'aval pour tolérer la salissure?

Une fois qu'on a repéré un substitut, il faut se poser d'autres questions :

- Le substitut est-il réglementé?
- Est-il visé par un quelconque programme d'envergure et non réglementaire de réduction des toxiques ou de prévention de la pollution?
- Cause-t-il de l'inquiétude à des clients?
- Doit-il faire l'objet de mesures particulières d'élimination à titre de déchet dangereux?

La société Textron de Port Hope en Ontario, qui fabrique des pièces d'automobile, a remplacé par un autre produit le chlorure de méthylène et ainsi réduit de 68 % les rejets de COV sur cinq ans. Elle peut ainsi épargner chaque année environ 460 000 $ en économies d'achat et de 124 000 $ à 300 000 $ grâce à la disparition de la nécessité d'éliminer ces substances dangereuses.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutput.cfm?storyID=42

Il existe de vastes possibilités de substitution de matières premières, notamment dans les domaines de la peinture, du nettoyage des pièces, du finissage des métaux, de l'imprimerie, de la construction et de l'entretien des terrains.

Dans certains cas, ce sont des pressions réglementaires qui incitent à l'élaboration et à l'emploi de nouvelles matières premières et de nouveaux produits intermédiaires. Souvent, cependant, des motifs économiques suffisent à justifier la substitution de matières premières et de produits intermédiaires. En effet, en évitant d'employer des substances toxiques ou d'autres matières dangereuses, on peut considérablement réduire les coûts d'utilisation, de manipulation et d'élimination. Ces coûts peuvent inclure :

- les dispositifs techniques antipollution pour réduire les rejets;
- les exigences réglementaires de déclaration;
- la formation du personnel;
- les exigences d'entreposage;
- les restrictions touchant l'élimination.

L'amélioration de la santé et de la sécurité du personnel compte parmi les autres avantages possibles. Par exemple, en utilisant une colle aqueuse au lieu d'une colle à base de solvants organiques, une usine de Chrysler Canada a réduit de 10 % les pertes de temps imputables à des raisons médicales ou autres.

Détermination des possibilités de substitution de matières

Établissement des responsabilités

Un gestionnaire devrait être chargé de superviser la totalité des décisions et des mesures touchant la substitution de matières premières. En outre, il est essentiel de former une équipe transfonctionnelle regroupant des personnes appelées à utiliser et à manipuler les matières en question, pour pouvoir évaluer efficacement les avantages d'une telle pratique. Une mise à contribution des personnes qui interviennent aux diverses étapes du processus de production permet d'obtenir une perspective unique sur les possibilités de prévenir la pollution tout au long du cycle de vie de la matière. Dans certains cas, il peut également s'avérer utile de consulter certains fournisseurs.

Examen de base

L'équipe de substitution des matières premières devrait :

- recenser et inventorier les produits contenant des matières dangereuses et qui sont employés dans l'installation;
- déterminer quels procédés en particulier utilisent les matières dangereuses et/ou produisent des déchets dangereux;
- recenser et inventorier les émissions, les effluents et les flux de déchets dangereux dans l'installation.

Ces renseignements aideront à établir un profil d'acheminement des matières dans l'organisation et faciliteront l'établissement des objectifs et des cibles. Cet examen, semblable à ceux requis pour d'autres pratiques de prévention de la pollution, devrait idéalement s'y greffer.[1]

On peut consulter les sources suivantes pour recueillir l'information nécessaire :

- fiches de formulation du produit;
- fiches de données sur la sécurité des matériaux;[2]
- registres d'inventaire;

[1] Pour plus d'informations sur la façon de mener un examen de base en vue de cerner les possibilités de prévention de la pollution, se reporter à l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base ».

[2] Les fiches de données sur la sécurité des matériaux contiennent des données détaillées sur les propriétés physiques, la toxicité, les mesures de protection du personnel nécessaires, les autres mesures de sécurité et les besoins d'élimination, pour des substances. Communiquer avec le fabricant de la substance pour obtenir sa fiche de données.

- enregistrements de données;
- calendriers de production;
- manifestes relatifs aux déchets;
- résultats de vérifications environnementales.

Évaluation du cycle de vie

L'évaluation du cycle de vie (ECV) est un outil qui permet d'évaluer les conséquences environnementales d'un produit ou d'une activité tout au long de sa vie utile. Même si la prévention de la pollution est souvent axée sur les polluants et les déchets découlant de l'utilisation et du rejet de substances, il peut arriver que les étapes de l'extraction et de la conversion soient plus polluantes que la « fabrication » comme telle de la substance polluante en question. L'ECV peut aider à évaluer les options visant à faire en sorte que la substitution de matières ne se résume pas à déplacer les conséquences environnementales et financières à une autre étape du cycle de vie. Par exemple, passer à un solvant aqueux peut réduire les émissions toxiques, mais il faut également évaluer si le nouveau procédé intensifie la consommation énergétique globale (et les autres rejets résultant de la production d'énergie) ou cause d'autres types d'émissions durant la fabrication.

Planification

Fixation des objectifs et des cibles

Une fois déterminée les flux de matières, l'équipe devrait fixer des objectifs et des cibles qui visent en priorité les intrants et les flux de déchets.

Les objectifs sont les buts généraux fixés par l'organisation en matière de prévention de la pollution, tandis que les cibles représentent les exigences de rendement précises, mesurables, atteignables et temporelles qu'elle établit pour concrétiser ces objectifs. Un exemple d'objectif pourrait être de réduire ou d'éliminer l'utilisation d'un intrant ou le rejet d'un polluant en particulier; la cible pourrait consister en une réduction de 30 % par rapport à l'année précédente.

Détermination des substituts

À la lumière des objectifs et des cibles, l'équipe de substitution des matières devra ensuite déterminer les applications où il est possible de remplacer les matières toxiques ou polluantes par d'autres substances inoffensives pour l'environnement ou moins dangereuses.

Iogen Corporation, en collaboration avec Petro-Canada, travaille à la mise au point et à la démonstration d'un procédé rentable de production d'éthanol à partir de la biomasse. À l'aide d'enzymes de micro-organismes, ce procédé transformera la paille, les herbes ainsi que les épis et les résidus de maïs en un combustible propre : l'éthanol. Grâce au procédé d'Iogen, chaque litre d'éthanol utilisé à la place de l'essence réduira les émissions de dioxyde de carbone de plus de 90 % par rapport à la même quantité d'essence. L'incorporation de 10 % d'éthanol à toute l'essence au Canada d'ici 2010 réduirait de 10 mégatonnes par année les émissions de dioxyde de carbone. Outre ses avantages environnementaux, l'éthanol de la biomasse permet aux agriculteurs de convertir des résidus culturaux en une culture marchande.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=6

Pour trouver le substitut adéquat, il faut étudier attentivement les options disponibles. Pour ce faire, on doit examiner diverses solutions de rechange en contactant différents fournisseurs et d'autres entreprises, pour déterminer le produit qui convient le mieux à l'application visée. Par exemple, si une organisation tente de trouver un substitut pour un solvant de nettoyage indésirable qu'elle emploie actuellement, elle doit se poser le type de questions ci-dessous :

- Pourquoi le nettoyage est-il nécessaire?
- En quoi consiste la salissure?
- Quel degré de salissure peut-on tolérer?
- Peut-on modifier les procédés d'amont pour prévenir la salissure?
- Peut-on modifier les procédés d'aval pour tolérer la salissure?

Une fois qu'on a repéré un substitut, il faut se poser d'autres questions :

- Le substitut est-il réglementé?
- Est-il visé par un quelconque programme d'envergure et non réglementaire de réduction des toxiques ou de prévention de la pollution?
- Cause-t-il de l'inquiétude à des clients?
- Doit-il faire l'objet de mesures particulières d'élimination à titre de déchet dangereux?

Évaluation

Divers critères peuvent servir à comparer les options; par exemple :

- Potentiel de réduction des déchets
- Moindre toxicité
- Espace nécessaire
- Santé et sécurité du personnel
- Modifications des procédés
- Coûts
- Impact sur les opérations
- Acceptation par la collectivité
- Besoins de main-d'œuvre
- Conformité à d'autres programmes environnementaux
- Permis nécessaires
- Techniques éprouvées

Mise à l'essai

Après avoir soigneusement examiné l'information recueillie, l'équipe formule des recommandations sur les substituts à tester. Conformément aux procédures de base en vigueur dans la plupart des entreprises, il est essentiel de mener des essais pour s'assurer qu'une substitution de matières premières n'engendre aucun grave problème. Il faudra donc concevoir une méthode d'essai et l'appliquer au substitut envisagé. Ensuite, les résultats du test devront être évalués et analysés statistiquement.

Gestion de la chaîne d'approvisionnement

Un des principaux obstacles à la substitution de matières premières et de produits intermédiaires a trait à la tendance qu'ont de nombreuses entreprises à utiliser des spécifications qui imposent l'emploi de certains matériaux sans égard à leurs effets environnementaux. On peut tenter de surmonter cet obstacle en collaborant étroitement avec les fournisseurs et les clients et en communiquant l'engagement pris par l'entreprise vis-à-vis la prévention de la pollution.

Mise à contribution et formation du personnel

Il peut s'avérer nécessaire de former le personnel sur l'utilisation et la manipulation des nouvelles matières ou des nouveaux produits intermédiaires. Il faudra peut-être aussi actualiser, documenter et distribuer aux employés touchés les méthodes d'exploitation normalisées. Le personnel doit être consulté sur la raison d'être du changement. En expliquant aux employés la logique qui sous-tend les modifications apportées aux fins de prévenir la pollution, on les incite à contribuer positivement au processus d'amélioration continue. De nombreuses organisations instaurent des programmes d'incitation pour encourager le personnel à trouver des moyens de prévenir les émissions de substances dangereuses et toxiques et à réduire les coûts.

Surveillance

L'équipe devrait fixer des indicateurs d'efficacité environnementale vérifiables, reproductibles et d'un bon rapport coût-efficacité et s'en servir pour mesurer l'amélioration continue. Il faut mesurer toutes les substitutions de matières premières et vérifier l'efficacité en regard des exigences et des cibles de l'organisation. Par la suite, les résultats issus des programmes de surveillance peuvent servir à détecter les secteurs où l'on peut apporter des améliorations ou des correctifs.

Évaluation et examen

Il est important que la haute direction procède à un examen périodique pour vérifier l'efficacité de la substitution de matières et voir à ce que les cibles fixées soient respectées. Des changements peuvent s'avérer nécessaires au vu des résultats de cette surveillance, ou encore suite à l'évolution de la situation, à l'émergence de nouvelles techniques ou en raison de l'engagement de l'organisation vis-à-vis l'amélioration continue.

L'usine de coulage de la société Ford, à Windsor, utilise une grande quantité de métaux récupérés. Elle a établi des objectifs pour réduire le volume de solvants résiduels dangereux, éliminer les problèmes de santé et de sécurité attribuables aux irritations cutanées et réduire les risques de poursuites civiles contre l'entreprise. On y a ciblé l'éthylbenzène, le toluène, le 1,1,1-trichloroéthane et le perchloroéthylène, en visant une réduction de 50 % des déchets dangereux. Une équipe de projet, formée de représentants des services d'ingénierie et d'entretien, a testé durant six mois des solutions de rechange non dangereuses et supervisé la transition vers l'emploi de nouveaux solvants de nettoyage. En établissant un programme de surveillance, l'usine a pu réduire de plus de 50 % ses flux de déchets dangereux et ainsi atténués les problèmes administratifs et réglementaires imputables au suivi et à la préparation des manifestes de transport des déchets. Ainsi, il a été possible de mieux protéger la santé et la sécurité du personnel, d'éviter les frais d'élimination des déchets dangereux et de réduire la vulnérabilité de l'entreprise aux poursuites judiciaires.

Source : Quatrième rapport d'étape du Projet de prévention de la pollution de l'Association canadienne des constructeurs de véhicules, juin 1996.

Références et ressources

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et sa planification :

Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution : www.ec.gc.ca/cppic

Centre canadien pour la prévention de la pollution : www.c2p2online.com

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 : www.ec.gc.ca/RegistreLCPE

Votre bureau régional d'Environnement Canada.

Pour plus d'informations sur la substitution des matières premières et des produits intermédiaires :

Le Solvent Alternatives Guide (SAGE), qui peut faciliter le choix des solutions de rechange aux nettoyants de surface. Cet outil d'emploi facile, qui n'exige pas une connaissance détaillée de la chimie des procédés ou de la mécanique, consiste en un guide électronique qui permet de déterminer la solution de rechange la plus viable pour un scénario donné. On peut se le procurer en s'adressant au Control Technology Center des États-Unis. Pour plus d'informations, appeler la ligne d'aide du CTC au (919) 541-0800; clean.rti.org

Le Programme d'achats écologiques de l'Environmental Protection Agency américaine a un site Web où l'on trouve des documents d'orientation utiles, des descriptions d'outils d'analyse et des références à d'autres sources : www.epa.gov/opptintr/epp/how-to.html

Carstensen, Michelle. 1997. *Biochemicals for the Printing Industry*. Institute for Local Self-Reliance. Washington, D.C.

Curran, Mary Ann. 1995. « Using LCA-Based Approaches to Evaluate Pollution Prevention » *Environmental Progress*, Vol. 14, No. 4, November 1995.

Freeman, Harry M. 1995. *Industrial Pollution Prevention Handbook*. McGraw-Hill.

Higgins, Thomas E. 1995. *Pollution Prevention Handbook*. CRC Press.

Lowe, L., J. Warren, and S. Moran. 1997. *Discovering Industrial Ecology: An Executive Briefing and Sourcebook*. Batelle Press.

Liste de contrôle pour la substitution des matières premières et des produits intermédiaires

Tâche	Responsabilité	Date d'exécution
Confier à un représentant de la direction la responsabilité globale de la substitution des matières premières et des produits intermédiaires.		
Former une équipe transfonctionnelle.		
Pour chaque étape du procédé, préciser : • ce qu'on fait, y compris au niveau de l'entretien et du nettoyage; • le type, la quantité et le coût des intrants; • les pertes en matières et en énergie et les déchets produits; • le mode et le coût d'élimination de chaque extrant autre qu'un produit.		
Déterminer les applications où l'on peut substituer des intrants moins polluants.		
Examiner les solutions de rechange.		
Déterminer si des restrictions législatives s'appliquent aux substitutions de matières envisagées.		
Effectuer une évaluation des substitutions pré-choisies; comptabiliser les intrants du cycle de vie, le coût, la facilité d'utilisation, la disponibilité de l'approvisionnement, etc.		
Tester les substitutions recommandées.		
Évaluer les résultats des essais.		
Choisir les substitutions.		
Dresser un plan de mise en œuvre.		
Former le personnel touché (p. ex., réception, gestion des stocks, etc.) au sujet des nouvelles exigences.		
Communiquer les nouvelles exigences aux fournisseurs; diffuser régulièrement de l'information sur les questions environnementales.		
Établir des indicateurs d'efficacité pour mesurer le succès des mesures particulières et surveiller le degré d'atteinte des cibles.		
Établir un mécanisme officiel d'examen pour : • évaluer le succès des mesures prises; • cerner les nouvelles mesures nécessaires; • informer l'ensemble du personnel des résultats de l'examen.		

Annexe G : Efficacité des opérations et formation

Introduction

L'efficacité accrue des opérations et la mise en place d'un personnel solidement formé sont d'importants facteurs de compétitivité et de rentabilité qui, comme tels, font partie du mode de fonctionnement courant de la majorité des entreprises. La présente fiche d'information décrit comment les entreprises peuvent atteindre leurs objectifs en intégrant les considérations de prévention de la pollution à leurs efforts continus d'amélioration de l'efficacité des opérations et aux pratiques courantes de formation.

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants et de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

Souvent, l'amélioration de l'efficacité des opérations peut s'avérer une façon très économique de prévenir la pollution et de réduire les coûts ou de bonifier la qualité. Il est fréquemment possible d'atteindre ces objectifs multiples au moyen d'améliorations élémentaires aux méthodes de travail, comme réaménager les calendriers de production pour réduire le plus possible les changements de matériel et de produits intermédiaires, améliorer le calendrier d'entretien, trier les sous-produits à la source et former et encourager le personnel en vue d'améliorer la manutention des matières, de mettre en œuvre de bonnes pratiques d'entretien et de reconnaître les possibilités de prévenir la pollution. Il en résulte souvent des avantages substantiels, notamment une réduction des frais d'approvisionnement en matières premières et d'élimination des déchets, une diminution du temps d'arrêt de la production et une hausse de la productivité.

Efficacité des opérations

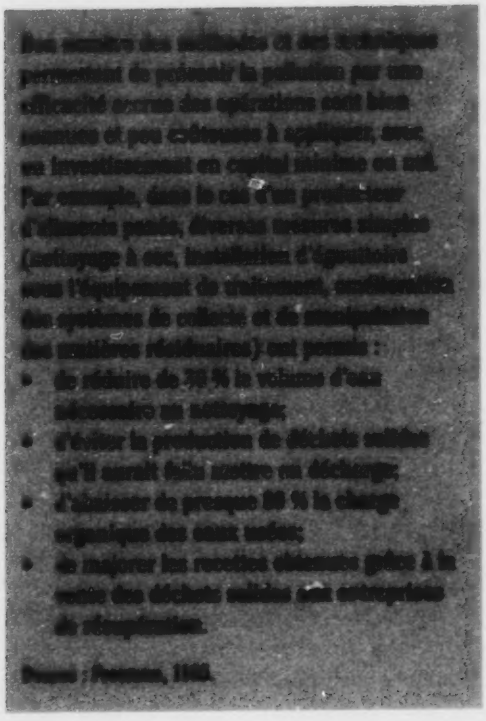
Dans les petites comme dans les grandes entreprises, il existe généralement des possibilités relativement peu coûteuses de prévenir la pollution par une amélioration de l'efficacité des opérations. C'est tout particulièrement le cas des usines de production qui emploient des volumes considérables d'eau et de solvants, ou qui produisent beaucoup de déchets liquides et dangereux.

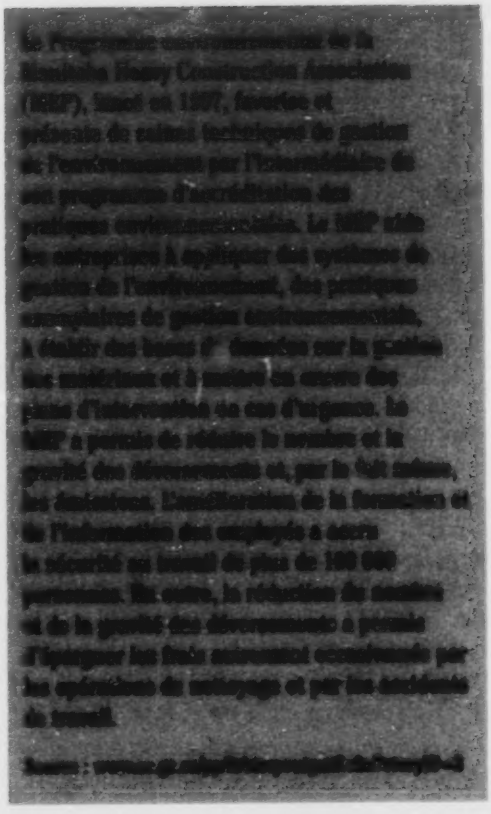
Dans la détermination des possibilités d'accroître l'efficacité des opérations, la première étape consiste à examiner soigneusement tous les procédés de production en ne négligeant aucun aspect, depuis la livraison des matières premières jusqu'à l'entreposage du produit final, en passant par chaque étape de la production. Cet examen est semblable à ceux menés pour d'autres pratiques de prévention de la pollution et, idéalement, devrait y être greffé [1].

On peut regrouper en cinq catégories les techniques et les mesures d'efficacité opérationnelle les plus courantes :

1. Opérations de base
2. Nettoyage et entretien
3. Entreposage et manipulation des matières premières et des résidus
4. Contrôle des procédés
5. Bon entretien

[1] Pour plus d'informations sur la façon de mener un examen de base pour recenser les possibilités de prévention de la pollution, se reporter à l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base ».





On trouve ci-dessous des exemples pour chacune de ces techniques.

Opérations de base

Diverses améliorations peuvent souvent être apportées aux opérations de base pour optimaliser l'utilisation des matières premières, réduire les déchets et prévenir la pollution.

En général :

- Former le personnel sur les bonnes méthodes de manipulation des matières et des déchets.
- Rédiger en langage clair les méthodes d'exploitation et les afficher pour en faciliter la consultation.
- Fermer les contenants avec des couvercles ou des bondes bien ajustés, pour éviter l'évaporation et la contamination.
- Pour les contenants en vrac, employer des robinets et des embouts pour prévenir l'égouttage et les déversements.
- Demander au personnel de retourner les contenants vides avant de lui en remettre de nouveaux.
- N'utiliser les matières premières qu'aux fins prévues.
- Employer des entonnoirs pour verser les déchets dans les contenants.
- Réemployer les absorbants pour éponger les flaques.
- Racler les pièces, les égouttoirs ou le plancher pour en enlever les résidus de solutions de nettoyage, avant de les nettoyer ou d'appliquer un produit absorbant.
- Humidifier les chiffons à l'aide d'un flacon souple, au lieu de les tremper dans le solvant.
- Récupérer le liquide recyclable ou réutilisable des chiffons.
- Récupérer les chiffons et les faire nettoyer par un service de buanderie pour les réutiliser.
- Retourner aux fournisseurs les contenants vides et accepter les contenants vides rapportés par les clients.

- Déterminer si une modification de la forme ou du format des contenants permettrait de réduire les déchets ou de les récupérer plus efficacement.

Pour l'exploitation du matériel et le calendrier de production :

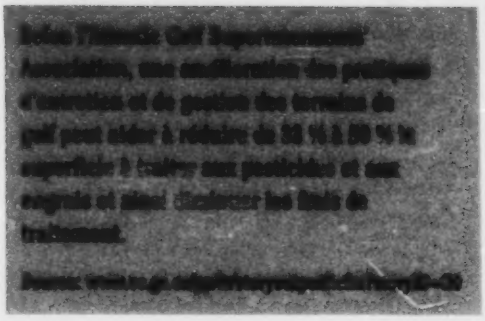
- Maximiser la taille des lots pour réduire les résidus de nettoyage.
- Voir à ce que l'équipement ne serve qu'à un seul produit.
- Vérifier la présence de contenants vides ou de résidus de déversement; l'étanchéité des cuves, des réacteurs, des tuyaux, des soupapes et des boyaux.
- Entretenir et utiliser correctement le matériel pour prévenir la fabrication de produits non conformes, ou la production de matériaux et de solutions de procédé excédentaires ou usés, d'additifs inutilisés et de catalyseurs.
- Vérifier les tuyaux pour détecter toute fuite aux joints, aux raccords de pompe et aux joints de bride.
- Installer des détecteurs de débordement, des disques de rupture et des soupapes de sûreté.
- Utiliser des tuyauteries entièrement soudées, des protecteurs de bride, des garnitures doubles et des soupapes à soufflet d'étanchéité.
- Tester périodiquement les contenants.
- Aménager un dispositif de confinement secondaire.

Pour les procédés chimiques :

- Optimiser les réactions chimiques en maintenant une température adéquate.
- Vérifier régulièrement les dispositifs de régulation de la température.
- Vérifier les agitateurs mécaniques pour s'assurer qu'ils fonctionnent adéquatement et qu'ils mélangent correctement les matières.
- Ajuster correctement les dispositifs d'alimentation et de contrôle de la pureté des matières premières.

Pour le nettoyage, le placage et le traitement en surface des pièces métalliques :

- Utiliser moins de solvants et d'eau dans les opérations de nettoyage.



- Remplacer les solvants de nettoyage par des solutions aqueuses qui rejetteront moins de polluants atmosphériques.
- Utiliser des liants sans graisse ou à base d'eau, pour éviter d'avoir à employer des nettoyants caustiques.
- Enlever les pertes de solution par entraînement en plaçant toutes les pièces sur des plateaux et en plaçant toutes les cavités face vers le bas, pour en accélérer l'égouttage.
- Prévoir un temps d'égouttage suffisant.
- Retourner à la cuve de solution les pertes par entraînement.
- Éviter de rincer excessivement et envisager le rinçage à jet diffusé, pour réduire le volume nécessaire d'eau de rinçage.
- Recourir au rinçage à contre-courant pour recycler la solution diluée.
- Prévenir les débordements en installant des protecteurs de côté ou des pare-éclaboussures.
- Prévenir la perte de solutions et de solvants volatils en éloignant les cuves de stockage des sources de chaleur et en ajoutant des couvercles ou des refroidisseurs.

Pour le décapage et la peinture :

- Remplacer l'usage de solvants par le décapage avec un matériau abrasif (préférablement recyclable) comme des billes de plastique, ou utiliser un nettoyant aqueux.
- Utiliser des peintures à base d'eau.
- Éviter la surpulvérisation en tenant le pistolet droit, en ajustant correctement les commandes et en respectant un rythme et une distance d'utilisation appropriés.

Bon nombre des méthodes et des techniques permettant de prévenir la pollution par une efficacité accrue des opérations sont bien connues et peu coûteuses à appliquer, avec un investissement en capital minime ou nul. Par exemple, dans le cas d'un producteur d'aliments panés, diverses mesures simples (nettoyage à sec, installation d'égouttoirs sous l'équipement de traitement, amélioration des systèmes de collecte et de manipulation des matières résiduaires) ont permis :

- **de réduire de 30 % le volume d'eau nécessaire au nettoyage;**
- **d'éviter la production de déchets solides qu'il aurait fallu mettre en décharge;**
- **d'abaisser de presque 80 % la charge organique des eaux usées;**
- **de majorer les recettes obtenues grâce à la vente des déchets solides aux entreprises de récupération.**

Source : Freeman, 1995.

Le Programme environnemental de la Manitoba Heavy Construction Association (MEP), lancé en 1997, favorise et présente de saines techniques de gestion de l'environnement par l'intermédiaire de son programme d'accréditation des pratiques environnementales. Le MEP aide les entreprises à appliquer des systèmes de gestion de l'environnement, des pratiques exemplaires de gestion environnementale, à établir des bases de données sur la gestion des matériaux et à mettre en œuvre des plans d'intervention en cas d'urgence. Le MEP a permis de réduire le nombre et la gravité des déversements et, par le fait même, les émissions. L'amélioration de la formation et de l'information des employés a accru la sécurité au travail de plus de 100 000 personnes. En outre, la réduction du nombre et de la gravité des déversements a permis d'épargner les frais autrement occasionnés par les opérations de nettoyage et par les accidents de travail.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=8

On trouve ci-dessous des exemples pour chacune de ces techniques.

Opérations de base

Diverses améliorations peuvent souvent être apportées aux opérations de base pour optimaliser l'utilisation des matières premières, réduire les déchets et prévenir la pollution.

En général :

- Former le personnel sur les bonnes méthodes de manipulation des matières et des déchets.
- Rédiger en langage clair les méthodes d'exploitation et les afficher pour en faciliter la consultation.
- Fermer les contenants avec des couvercles ou des bondes bien ajustés, pour éviter l'évaporation et la contamination.
- Pour les contenants en vrac, employer des robinets et des embouts pour prévenir l'égouttage et les déversements.
- Demander au personnel de retourner les contenants vides avant de lui en remettre de nouveaux.
- N'utiliser les matières premières qu'aux fins prévues.
- Employer des entonnoirs pour verser les déchets dans les contenants.
- Réemployer les absorbants pour éponger les flaques.
- Racler les pièces, les égouttoirs ou le plancher pour en enlever les résidus de solutions de nettoyage, avant de les nettoyer ou d'appliquer un produit absorbant.
- Humidifier les chiffons à l'aide d'un flacon souple, au lieu de les tremper dans le solvant.
- Récupérer le liquide recyclable ou réutilisable des chiffons.
- Récupérer les chiffons et les faire nettoyer par un service de buanderie pour les réutiliser.
- Retourner aux fournisseurs les contenants vides et accepter les contenants vides rapportés par les clients.

- Déterminer si une modification de la forme ou du format des contenants permettrait de réduire les déchets ou de les récupérer plus efficacement.

Pour l'exploitation du matériel et le calendrier de production :

- Maximiser la taille des lots pour réduire les résidus de nettoyage.
- Voir à ce que l'équipement ne serve qu'à un seul produit.
- Vérifier la présence de contenants vides ou de résidus de déversement; l'étanchéité des cuves, des réacteurs, des tuyaux, des soupapes et des boyaux.
- Entretenir et utiliser correctement le matériel pour prévenir la fabrication de produits non conformes, ou la production de matériaux et de solutions de procédé excédentaires ou usés, d'additifs inutilisés et de catalyseurs.
- Vérifier les tuyaux pour détecter toute fuite aux joints, aux raccords de pompe et aux joints de bride.
- Installer des détecteurs de débordement, des disques de rupture et des soupapes de sûreté.
- Utiliser des tuyauteries entièrement soudées, des protecteurs de bride, des garnitures doubles et des soupapes à soufflet d'étanchéité.
- Tester périodiquement les contenants.
- Aménager un dispositif de confinement secondaire.

Pour les procédés chimiques :

- Optimiser les réactions chimiques en maintenant une température adéquate.
- Vérifier régulièrement les dispositifs de régulation de la température.
- Vérifier les agitateurs mécaniques pour s'assurer qu'ils fonctionnent adéquatement et qu'ils mélangent correctement les matières.
- Ajuster correctement les dispositifs d'alimentation et de contrôle de la pureté des matières premières.

Pour le nettoyage, le placage et le traitement en surface des pièces métalliques :

- Utiliser moins de solvants et d'eau dans les opérations de nettoyage.

Selon l'Atlantic Golf Superintendents' Association, une amélioration des pratiques d'entretien et de gestion des terrains de golf peut aider à réduire de 33 % à 50 % la superficie à traiter aux pesticides et aux engrais et ainsi diminuer les frais de traitement.

Source: www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=20

- Remplacer les solvants de nettoyage par des solutions aqueuses qui rejetteront moins de polluants atmosphériques.
- Utiliser des liants sans graisse ou à base d'eau, pour éviter d'avoir à employer des nettoyants caustiques.
- Enlever les pertes de solution par entraînement en plaçant toutes les pièces sur des plateaux et en plaçant toutes les cavités face vers le bas, pour en accélérer l'égouttage.
- Prévoir un temps d'égouttage suffisant.
- Retourner à la cuve de solution les pertes par entraînement.
- Éviter de rincer excessivement et envisager le rinçage à jet diffusé, pour réduire le volume nécessaire d'eau de rinçage.
- Recourir au rinçage à contre-courant pour recycler la solution diluée.
- Prévenir les débordements en installant des protecteurs de côté ou des pare-éclaboussures.
- Prévenir la perte de solutions et de solvants volatils en éloignant les cuves de stockage des sources de chaleur et en ajoutant des couvercles ou des refroidisseurs.

Pour le décapage et la peinture :

- Remplacer l'usage de solvants par le décapage avec un matériau abrasif (préférablement recyclable) comme des billes de plastique, ou utiliser un nettoyant aqueux.
- Utiliser des peintures à base d'eau.
- Éviter la surpulvérisation en tenant le pistolet droit, en ajustant correctement les commandes et en respectant un rythme et une distance d'utilisation appropriés.

- Isoler les cabines de pulvérisation servant aux peintures à base de solvants des cabines servant aux peintures à base d'eau, pour prévenir tout mélange.
- Mettre l'accent sur le contrôle de la qualité et la pré-inspection, pour abaisser le taux de rejets résultant d'un pré-nettoyage inadéquat.
- Ordonnancer les lots de façon à maximiser l'efficacité (p. ex., ne pas ordonnancer consécutivement deux lots qui interagissent; ordonnancer consécutivement les lots de produits couverts de revêtements similaires et ordonnancer les lots foncés après les lots de couleur plus claire).

Nettoyage et entretien

Faites correctement et régulièrement, les opérations d'entretien et de nettoyage préviennent et corrigent les sources de résidus et de pollution, abaissent les frais d'exploitation et améliorent la qualité. Voici les possibilités à ce chapitre :

- Prévoir un délai d'égouttage suffisant avant le nettoyage du matériel.
- Créer et employer un calendrier d'entretien préventif et un registre des réparations.
- Prévoir un nettoyage et un entretien réguliers pour éviter la contamination des produits, enlever les dépôts, maintenir l'efficacité des procédés, prolonger la durée de vie du matériel et en assurer l'inspection et la réparation.
- Regrouper la production par lots pour réduire la fréquence du nettoyage.
- Rincer les cuves avec des gicleurs à haute pression.
- Au moins une fois par mois, inspecter visuellement tous les procédés et les cuves de stockage (y compris tout le matériel qui s'y rattache), pour détecter les fuites et les bris.
- À chaque trimestre, vérifier et analyser tous les rejets des serpentins de chauffage et de refroidissement internes.
- Étalonner et ajuster régulièrement tous les dispositifs automatiques de régulation des procédés, pour accroître la productivité et prévenir les pertes.

Entreposage et manipulation des matières premières et des résidus

Voici quelques exemples de mesures d'entreposage et de manipulation des matières et des résidus qui peuvent aider à réduire les déchets et à prévenir la pollution :

- Stocker les matières dans des endroits et selon des conditions qui en préserveront la durée de vie utile.
- Utiliser des cuves et des contenants assez grands pour réduire le plus possible les débordements.
- Utiliser des entonnoirs pour le remplissage.
- Recouvrir constamment les matières pour éviter les pertes et la contamination.
- Stocker les matières sur des palettes pour pouvoir détecter et colmater rapidement les fuites.
- Étiqueter et stocker les déchets en conformité avec la réglementation applicable.
- Isoler les flux de déchets selon la toxicité, le type de contaminant ou sa forme physique, pour réduire les frais d'élimination, de manipulation et/ou de transport (il pourrait être bon de désigner des lieux de collecte surveillés, pour prévenir le mélange non autorisé des déchets).
- Empêcher les déchets dangereux de contaminer les matières non dangereuses en évitant tout contact entre les deux.
- Si possible, ne pas se servir de réservoirs d'entreposage souterrains.
- Entreposer les déchets dangereux là où une fuite ne risque pas de contaminer les égouts et les cours d'eau et à bonne distance des secteurs achalandés.
- Prévoir un confinement secondaire pour le stockage des fluides.
- Prévoir du matériel d'urgence en cas de fuites et de déversements, former les employés sur l'emploi du matériel d'urgence et tenir des exercices d'urgence.
- Étiqueter les déchets dangereux à leur source, quand il est encore facile de les identifier.
- Lors des opérations de peinture, séparer le toluène de nettoyage selon la couleur et le type d'encre nettoyé, puis filtrer et réutiliser les déchets recueillis pour diluer les lots futurs de cette même encre.

- Dans les opérations de travail du métal, filtrer les particules d'aluminium des huiles solubles pour récupérer l'aluminium et réutiliser l'huile.

Contrôle des procédés

Le contrôle des procédés, c'est-à-dire la façon dont on assure la fiabilité et le rendement du système de production, est un élément essentiel à l'efficacité opérationnelle et représente déjà un point de mire pour la majorité des entreprises manufacturières. Souvent, l'apport d'améliorations au contrôle des procédés peut également contribuer à prévenir la pollution. L'optimisation des systèmes de contrôle de la production ou des procédés nécessite une évaluation détaillée de la dynamique des procédés. Pour simplifier les choses, on peut répartir les possibilités de contrôle des procédés en diverses catégories, par exemple :

- réduction de la production de déchets par une efficacité accrue des procédés;
- prétraitement des effluents pollués, au moyen de réactions chimiques;
- capture et recyclage des sous-produits résiduels contenant des polluants;
- collecte et entreposage des sous-produits résiduels contenant des polluants.

L'introduction de contrôleurs autoréglables qui s'adaptent aux caractéristiques dynamiques d'un procédé et déterminent automatiquement leurs paramètres de réglage est un exemple d'innovation apportée au contrôle des procédés en vue d'en accroître l'efficacité. L'intégration de contrôleurs à logique floue – du matériel qui exploite les inexactitudes du système – représente une autre technique qui permet d'optimaliser à bon prix l'efficacité des procédés (particulièrement dans les systèmes de production complexes), tout en contribuant à réduire la consommation d'énergie et à prévenir la pollution. Enfin, le contrôle statistique des procédés recourt à des données statistiques pour déterminer les conditions de contrôle optimales d'un système. En apportant des ajustements ponctuels aux procédés et en observant les résultats au fil du temps, tant les conditions de base d'un système que les améliorations à son efficacité peuvent être reportées sur un graphique et suivies durant une période de fonctionnement donnée.

Bon entretien

Le bon entretien englobe l'entretien quotidien et les mesures que tous les employés peuvent prendre, notamment :

- Voir à la propreté et au bon ordre des aires d'entreposage et de travail, et étiqueter adéquatement les contenants.
- Utiliser des égouttoirs et des pare-éclaboussures.
- Après un déversement, procéder à un suivi pour s'assurer que les lieux ont été nettoyés et que le problème a été corrigé.
- Appliquer des absorbants pour les déversements et les fuites de peu d'importance.

Formation et mise à contribution du personnel

Les techniques décrites dans cette fiche d'information ne porteront fruit que si le personnel est adéquatement formé et motivé quant à leur application dans ses tâches courantes. Bon nombre de ces techniques nécessitent une coordination et la coopération du personnel à divers points du fonctionnement global de l'usine : département de la planification, de l'approvisionnement, de la production, de l'ingénierie, des affaires environnementales, de l'entretien, etc. Le plus grand nombre possible de ces personnes doivent participer à la formation et à l'incessante quête d'efficacité opérationnelle.

Une bonne formation donnera au personnel les connaissances et les compétences dont il a besoin pour cerner et exploiter les possibilités d'amélioration à l'efficacité des opérations, mais pour être fructueuse, la formation doit reposer sur une meilleure mise à contribution du personnel et la favoriser. Les employés ont le pouvoir soit de bloquer le succès des initiatives de prévention de la pollution, soit de les mener bien au-delà des attentes.

En 1999, la société Metrographic Printing, de la Nouvelle-Écosse, a imprimé au verso de sa carte de Noël un « mini-rapport environnemental », contenant de l'information sur les retombées environnementales et financières des initiatives de réduction des déchets et de la consommation d'eau. Ainsi, aussi bien le personnel que les fournisseurs et les clients ont pu être tenus au courant des priorités et des résultats.

Source : www.cleanprint.org/regional/atlantic/success

Voici quelques-unes des étapes qu'une entreprise devrait envisager de suivre pour mieux motiver son personnel à faire de la prévention de la pollution :

Communiquer l'engagement de la haute direction aux employés au moyen d'un énoncé d'orientation officiel ou d'une directive de gestion. Un énoncé d'orientation doit expliquer pourquoi la prévention de la pollution est importante pour l'entreprise, présenter en termes qualitatifs ce qu'on souhaite accomplir et indiquer qui s'en occupera.

Comprendre la culture de l'entreprise et de l'usine, de façon à pouvoir concevoir un plan et des activités de P2 qui fonctionneront à l'intérieur de ces cultures. Votre entreprise est-elle guidée par la qualité, par la gestion ou par des « champions »? Les efforts déployés à la base sont-ils efficaces? Les slogans et les logos représentent-ils un facteur de motivation, ou sont-ils perçus comme des gadgets?

Faire participer les employés à la planification de la prévention de la pollution, à sa mise en œuvre et à son évaluation, grâce à des cercles de qualité, des groupes de travail, des programmes de suggestions ou une combinaison de ces méthodes.

Éduquer les employés, tant les nouveaux que les anciens, sur les objectifs du plan de P2 et les responsabilités qu'il leur confère. Donner la formation nécessaire pour que les employés puissent s'acquitter de leurs responsabilités.

Informer les employés de l'avancement du plan. Le fait d'afficher les réalisations du programme démontrera aux employés les résultats concrets de leurs efforts.

Reconnaître les efforts du personnel. Une reconnaissance immédiate des premiers résultats contribuera à mieux faire accepter la prévention de la pollution. Des programmes de reconnaissance parrainés par la haute direction aideront à renforcer la motivation des employés.

Motiver les employés par des incitatifs supplémentaires (comme des primes financières) ou par reconnaissance non monétaire, comme des prix ou des plaques.

Publiciser les réussites, tant à l'interne qu'à l'externe. Il faut trouver des moyens de faire connaître à tout le monde vos succès, y compris aux employés, à leurs familles, aux actionnaires de l'entreprise, aux organismes de réglementation et à toute la collectivité.

Aux Industries James Maclaren (pâtes et papiers), au Québec, la formation en environnement met l'accent sur les mesures préventives, la relation entre l'usine et l'environnement, les principes de diligence raisonnable et la conformité aux lois et règlements. Une meilleure gestion des déchets a permis d'économiser annuellement 400 000 $ dans une usine et plus de 90 000 $ dans une autre.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=45

En 1999, la société Metrographic Printing, de la Nouvelle-Écosse, a imprimé au verso de sa carte de Noël un « mini-rapport environnemental », contenant de l'information sur les retombées environnementales et financières des initiatives de réduction des déchets et de la consommation d'eau. Ainsi, aussi bien le personnel que les fournisseurs et les clients ont pu être tenus au courant des priorités et des résultats.

Source : www.cleanprint.org/regional/atlantic/success

Voici quelques-unes des étapes qu'une entreprise devrait envisager de suivre pour mieux motiver son personnel à faire de la prévention de la pollution :

Communiquer l'engagement de la haute direction aux employés au moyen d'un énoncé d'orientation officiel ou d'une directive de gestion. Un énoncé d'orientation doit expliquer pourquoi la prévention de la pollution est importante pour l'entreprise, présenter en termes qualitatifs ce qu'on souhaite accomplir et indiquer qui s'en occupera.

Comprendre la culture de l'entreprise et de l'usine, de façon à pouvoir concevoir un plan et des activités de P2 qui fonctionneront à l'intérieur de ces cultures. Votre entreprise est-elle guidée par la qualité, par la gestion ou par des « champions »? Les efforts déployés à la base sont-ils efficaces? Les slogans et les logos représentent-ils un facteur de motivation, ou sont-ils perçus comme des gadgets?

Faire participer les employés à la planification de la prévention de la pollution, à sa mise en œuvre et à son évaluation, grâce à des cercles de qualité, des groupes de travail, des programmes de suggestions ou une combinaison de ces méthodes.

Éduquer les employés, tant les nouveaux que les anciens, sur les objectifs du plan de P2 et les responsabilités qu'il leur confère. Donner la formation nécessaire pour que les employés puissent s'acquitter de leurs responsabilités.

Informer les employés de l'avancement du plan. Le fait d'afficher les réalisations du programme démontrera aux employés les résultats concrets de leurs efforts.

Reconnaître les efforts du personnel. Une reconnaissance immédiate des premiers résultats contribuera à mieux faire accepter la prévention de la pollution. Des programmes de reconnaissance parrainés par la haute direction aideront à renforcer la motivation des employés.

Motiver les employés par des incitatifs supplémentaires (comme des primes financières) ou par reconnaissance non monétaire, comme des prix ou des plaques.

Publiciser les réussites, tant à l'interne qu'à l'externe. Il faut trouver des moyens de faire connaître à tout le monde vos succès, y compris aux employés, à leurs familles, aux actionnaires de l'entreprise, aux organismes de réglementation et à toute la collectivité.

Aux Industries James Maclaren (pâtes et papiers), au Québec, la formation en environnement met l'accent sur les mesures préventives, la relation entre l'usine et l'environnement, les principes de diligence raisonnable et la conformité aux lois et règlements. Une meilleure gestion des déchets a permis d'économiser annuellement 400 000 $ dans une usine et plus de 90 000 $ dans une autre.

Source : www.cc.gc.ca/pp/fr/storyoutput.cfm?storyID=45

Références et ressources

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et sa planification :

Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution : www.ec.gc.ca/cppic

Centre canadien pour la prévention de la pollution : www.c2p2online.com

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 : www.ec.gc.ca/RegistreLCPE

Votre bureau régional d'Environnement Canada.

Pour plus d'information sur l'efficacité des opérations et la formation :

Freeman, Harry M. 1995. *Industrial Pollution Prevention Handbook*. McGraw-Hill.

Higgins, Thomas E. 1995. *Pollution Prevention Handbook*. CRC Press Inc.

Ohio Environmental Protection Agency, Fiche d'information n° 22, septembre 1994, « Enhancing Employee Involvement in Pollution Prevention Activities » : www.epa.state.oh.us/opp/fact22.txt

Virginia Department of Environmental Quality, Pollution Prevention Workplace Fact Sheet, « Pollution Prevention in the Workplace » : www.deq.state.va.us/p2/factsheets/work.html

University of Nebraska at Lincoln, Cooperative Extension, Pollution Solutions, Waste Reduction Assistance for Business, « Common P2 Methods » : outreach.missouri.edu/polsol/p2meth.htm

U.S. Environmental Protection Agency and Alternative Technology Division, California Department of Toxic Substances Control. « Waste Minimization for Hazardous Materials Inspectors : Module 1 » : p2.utep.edu/publications/manual1.cfm

Liste de contrôle pour l'efficacité des opérations et formation

Tâche	Responsabilité	Date d'exécution
Confier à un représentant de la direction la responsabilité globale de l'efficacité des opérations et de la formation.		
Former une équipe transfonctionnelle.		
Cartographier les flux de matières et les étapes des procédés.		
Inventorier les matières premières et les intrants; identifier le type de matière ou d'intrant, l'utilisation, la quantité annuelle et le coût.		
Pour chaque étape du procédé, préciser : • ce qu'on fait, y compris au niveau de l'entretien et du nettoyage; • le type, la quantité et le coût des intrants; • les pertes en matières et en énergie et les déchets produits; • le mode et le coût d'élimination de chaque matière.		
Dans l'ensemble et pour chaque étape du procédé, déterminer, évaluer et, s'il y a lieu, choisir les possibilités d'amélioration de l'efficacité des opérations, p. ex., dans les secteurs suivants : Opérations de base en général fonctionnement du matériel et calendrier de production procédés chimiques nettoyage, placage et traitement des pièces en surface décapage et peinture Nettoyage et entretien Entreposage des matières et des déchets Bon entretien		
Établir des cibles de rendement.		
Dresser un plan de mise en œuvre.		
Former le personnel.		
Établir des indicateurs d'efficacité pour mesurer le succès des mesures particulières et surveiller le degré d'atteinte des cibles.		
Établir un mécanisme officiel d'examen pour : • évaluer le succès des mesures prises; • cerner les nouvelles mesures nécessaires; • informer l'ensemble du personnel des résultats de l'examen.		

Annexe H : Techniques d'achat et gestion des stocks

Introduction

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants et de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

La présente fiche d'information aborde deux pratiques distinctes, mais connexes, de prévention de la pollution : les achats écologiques et la gestion écologique des stocks.

- Les **achats écologiques** consistent à intégrer les considérations environnementales aux pratiques existantes d'achat. Dans leurs décisions d'achats, les entreprises devraient prendre en considération les caractéristiques écologiques du produit ou du service, en même temps que les facteurs classiques tels que la sécurité du produit, son prix, son efficacité et sa disponibilité. En incorporant les facteurs environnementaux au processus d'acquisition, les organisations peuvent réduire la consommation de matières et d'énergie, éviter l'emploi superflu de substances toxiques dans leurs produits, atténuer la production de résidus et, souvent, réduire les coûts.
- Quant à la **gestion écologique des stocks**, c'est intégrer les considérations environnementales aux systèmes existants de gestion des stocks. Cette pratique peut considérablement réduire les déchets associés aux produits et aux emballages expirés, endommagés et inutilisés et ainsi engendrer des économies.

Les techniques d'achat écologique et de gestion écologique des stocks s'appliquent davantage aux organisations qui achètent de fortes quantités de produits ou de services et qui gèrent sur place un stock de produits ou de pièces. Voici certaines techniques d'intérêt.

Achat écologique

On peut regrouper en six catégories, décrites ci-dessous, les démarches et les techniques permettant d'« écologiser » le processus d'achat Comme la modification des intrants matériels peut influer sur la qualité, l'efficacité et le coût des produits et sur la disponibilité des composantes, on devra peut-être porter des jugements de valeur explicites et faire des compromis, sans oublier de reconnaître et de réviser régulièrement ces jugements et compromis.

Adaptation des achats aux besoins particuliers

On peut citer de nombreux exemples d'entreprises qui ont pu gagner du temps et épargner de l'argent et qui ont pu également éviter ou réduire la production de déchets, en adaptant leurs achats à leurs besoins particuliers. Ces pratiques d'adaptation peuvent consister à :

- **Réduire le nombre de produits différents servant à la même fonction.** Souvent, un examen approfondi des registres d'achat révèle de multiples achats en petites quantités de produits qui ont des fonctions similaires ou identiques. Par exemple, une entreprise peut acheter différents types et différentes marques de lubrifiants alors qu'un ou deux types seulement satisferaient à toutes les

applications envisagées. En appliquant cette technique, des fabricants d'automobiles ont diminué le nombre de résines plastiques qu'ils achetaient et ainsi réduit leurs coûts par des achats en vrac et accru les possibilités de recyclage interne et de recyclage en fin de vie. Quand on se penche sur les types de produits similaires employés, il faut également tenir compte des propriétés environnementales des produits, en privilégiant ceux qui ont des effets environnementaux moindres et moins nombreux. Même si un nettoyant chimique tout usage peut répondre à tous les besoins de nettoyage d'une entreprise, celle-ci peut se rendre compte qu'un produit plus bénin permettrait de combler 75 % de ses besoins de nettoyage. Dans ce cas, un compromis s'impose entre la polyvalence (un nettoyant pour tous les besoins) et une atténuation des effets environnementaux – et éventuellement sanitaires – des produits choisis.

- **Commander des formats adéquats pour éviter les résidus de rognure**. Durant les travaux de construction, on peut éviter la production d'importantes quantités de résidus (sous forme de rognures) en commandant des matériaux pré-coupés aux dimensions voulues. De la même façon, lorsqu'on achète des matières destinées à la taille ou à la coupe (p. ex., mousse, textiles ou métaux), il faut choisir des formats qui réduiront le volume des rognures. En outre, une légère diminution du format ou du poids des matériaux d'emballage peut se traduire par de substantielles économies. Une fois qu'ils connaissent vos besoins particuliers, les fournisseurs sont souvent en mesure d'y répondre et ainsi de vous faire économiser de l'argent grâce à une réduction des déchets.

- **Achats en vrac**. Les achats en vrac peuvent engendrer des économies directes par les économies d'échelle. Ils peuvent également réduire les déchets d'emballage et améliorer l'efficacité de la livraison, puisque celle-ci nécessitera moins de déplacements. Une organisation qui envisage cette option doit toutefois prendre en compte la durée de vie du produit et la demande prévue, pour ne pas que les produits expirés ou inutilisés se transforment à leur tour en déchets. Il ne faut acheter que les quantités suffisant à l'utilisation prévue. Si l'on envisage l'achat en vrac de produits chimiques, il ne faut pas oublier que le stockage de grandes quantités de substances chimiques peut accroître le risque et la gravité d'un éventuel déversement.

Spécifications « vertes »

De plus en plus, les entreprises et les institutions intègrent des exigences environnementales aux cahiers des charges de leurs commandes de produits et d'emballages. Ces exigences peuvent viser toute une gamme d'attributs, y compris le contenu du produit ou de l'emballage, l'étiquetage, les caractéristiques de conception, la réemployabilité du produit et la reprise des produits non conformes ou usagés.

Nombre d'organisations amorcent leurs efforts dans cette voie en mettant l'accent sur un attribut environnemental en particulier, qui peut être choisi pour diverses raisons, comme :

- Les pressions réglementaires. Face à une interdiction imminente de la fabrication et de l'importation de CFC, beaucoup d'organisations ont demandé à leurs fournisseurs de leur fournir des réfrigérants et des dégraisseurs ne contenant pas de CFC, vers le milieu des années 1990.
- Les pressions du marché. En 1999, diverses entreprises, dont Home Depot et IKEA, ont annoncé qu'elles n'achèteraient plus de produits contenant du bois provenant de vieux peuplements. Ces décisions sont, en partie, le résultat d'intenses campagnes de militantisme.

- Une plus grande sensibilisation des employés et des consommateurs. Tout au long des années 1980 et 1990, la demande d'emballages réduits et recyclables a amené de nombreuses entreprises à réduire le volume de leurs emballages et à imposer des normes minimales de contenu recyclé pour les emballages.

Des entreprises, des gouvernements et d'autres établissements ont fixé des spécifications environnementales plus complètes, tenant compte des multiples attributs environnementaux des produits qu'ils achètent. Dans un tel cas, le principal problème a trait à la difficulté d'obtenir des données vérifiables sur les répercussions environnementales exercées par certains produits tout au long de leur cycle de vie; cette information n'est pas disponible pour de nombreux produits. Les entreprises ont contré ce problème de diverses façons :

1. Elles peuvent se fier aux programmes d'éco-étiquetage pour faire une évaluation impartiale de l'efficacité environnementale d'un produit tout au long de son cycle de vie et pour que les entreprises dont les produits répondent à des normes précises puissent afficher un label à cet effet. Au Canada, l'« Éco-Logo » atteste qu'un produit satisfait aux critères du programme canadien d'éco-étiquetage, le Programme « Choix environnemental ».
2. Certaines entreprises demandent à leurs acheteurs de mettre l'accent sur un ou plusieurs attributs environnementaux. Ainsi, ils ont une idée des attributs à considérer, tout en jouissant d'une certaine latitude pour appliquer ces critères à divers produits.
3. D'autres entreprises ont mis au point leurs propres systèmes pour évaluer les éventuels effets environnementaux du produit et, dans certains cas, de son procédé de fabrication. Ainsi, la société Canon a élaboré et publié des « normes d'approvisionnement vert » et un « Guide des normes d'approvisionnement vert », où l'on trouve des indices permettant de coter de nombreux paramètres applicables à des produits en particulier et d'évaluer la structure environnementale d'entreprise des fournisseurs.

Interdiction ou restriction de certaines substances

De plus en plus, des organisations interdisent l'emploi de certaines substances dans les produits qu'elles achètent. Dans certains cas, ces prohibitions ont un fondement législatif pour assurer leur observation. Ainsi, après que l'Allemagne eut légiféré en 1995 pour interdire l'emploi de certains colorants azoïques dans les produits de consommation qui entrent en contact avec la peau, les fabricants de vêtements ont réagi en obligeant leurs fournisseurs de certifier que leurs produits ne contenaient aucun colorant azoïque. Un certain nombre d'entreprises sont allées encore plus loin, en évaluant les substances chimiques qu'elles utilisent en regard de nombreux critères. À la lumière de cette évaluation, elles dressent souvent une « liste noire » et une « liste grise » de substances. La liste noire contient les substances que le personnel n'a pas le droit d'acheter et qui ne peuvent entrer dans la composition des matières achetées par l'entreprise. La liste grise énumère les substances que l'entreprise entend cesser graduellement d'employer, une fois qu'elle aura trouvé des substituts moins dommageables pour l'environnement. Bien que les décisions concernant les produits chimiques à interdire ou à éliminer graduellement relèvent généralement de nombreux services (R-D, gérants de produits, génie industriel, professionnels en environnement, en santé et en sécurité), c'est généralement au service des achats qu'il incombe d'appliquer la politique et de communiquer l'information aux fournisseurs.

Liste de produits approuvés

Certaines entreprises ont dressé une liste de produits « approuvés », qui présentent des attributs environnementaux particuliers. Bien que relativement inflexible, cette technique peut simplifier le processus d'achat puisqu'elle n'impose pas aux employés individuels de porter un jugement sur l'acceptabilité environnementale de divers produits.

La ville de Santa Monica, en Californie, a transformé ses pratiques d'achat pour promouvoir les produits écologiques sans compromettre les normes de résultats ni les exigences budgétaires. La ville a ainsi abaissé de 3 200 lbs (1 440 kg) sa consommation annuelle de produits chimiques jugés dangereux ou toxiques. Les techniques d'achat écologique ont permis de diminuer l'utilisation de produits de nettoyage toxiques, de pesticides et d'huile à moteur neuve et d'accroître l'utilisation de carburants de substitution moins polluants et de produits recyclés. Sur le plan économique, Santa Monica a économisé 25 % sur le coût des huiles à moteur et un 30 % supplémentaire dans les frais de lutte contre les parasites, tout en contribuant à assainir et à décontaminer l'environnement.

Source : www.epa.gov/opptintr/epp/pdfs/santa.pdf

Qualification des fournisseurs

Certaines entreprises exigent une « pré-qualification » des fournisseurs potentiels, par exemple, en ne retenant que ceux ayant adopté une politique environnementale d'entreprise ou certains codes de conduite industriels (comme le programme Gestion responsable® dans le secteur des produits chimiques), ou ayant obtenu une certification environnementale d'ordre national ou international (comme ISO 14001). Souvent, ces exigences s'insèrent dans le programme de gestion du risque environnemental de l'entreprise.

Concertation avec les fournisseurs

Depuis quelques années, on observe une plus grande concertation entre les entreprises et leurs fournisseurs. Cette tendance se manifeste particulièrement dans la popularité croissante de la livraison « juste à temps ». De plus en plus, les entreprises collaborent étroitement avec leurs fournisseurs au sujet des questions d'environnement. Ce type de collaboration peut prendre de nombreuses formes, par exemple :

- instaurer un programme de retour au fournisseur des produits non conformes et/ou des matériaux de rebut, pour réutilisation ou recyclage;
- utiliser des emballages de transport réutilisables pour la livraison des composantes;
- faire participer les fournisseurs à des programmes concertés de R-D;
- créer des partenariats pour le démontage des produits;
- améliorer le volet « service » de la relation, où le fournisseur conserve la propriété et la responsabilité de certaines pièces d'équipement (p. ex., pour les laveurs);
- fournir aux fournisseurs la formation et l'information nécessaires pour améliorer leur gestion environnementale.

Gestion écologique des stocks

Toutes les organisations sont munies d'un quelconque système de gestion des stocks. L'intégration des considérations environnementales aux méthodes existantes de gestion des stocks peut réduire le volume de résidus imputables aux produits expirés, inutilisés ou endommagés. Souvent, les considérations environnementales viennent étayer les bonnes pratiques d'hygiène et de sécurité, notamment le recours aux fiches de données sur la sécurité des matériaux[1] et aux étiquettes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail. Plusieurs techniques de gestion des stocks sont décrites à la page suivante.

[1] Les fiches de données contiennent des données détaillées sur les propriétés physiques, la toxicité, les mesures de protection du personnel nécessaires, d'autres mesures de sécurité et les besoins d'élimination, pour une substance précise. Communiquer avec le fabricant de la substance pour obtenir sa fiche de données.

Diverses entreprises ont réorienté leurs relations avec leurs fournisseurs de produits chimiques, en mettant davantage l'accent sur le service. Les fournisseurs viennent travailler sur place, où ils assument la responsabilité de tâches comme l'achat des produits chimiques, le suivi du stock sur place pour assurer le maintien de quantités suffisantes, la tenue des fiches signalétiques et la collecte des données nécessaires aux rapports environnementaux. Dans certains cas, pour faire diminuer le volume de produits chimiques achetés, les fournisseurs profitent d'incitations financières, comme le partage des économies réalisées grâce à une réduction des achats de produits chimiques. Dans ce type d'arrangement, où les fournisseurs sont rémunérés pour la fourniture et la gestion des produits chimiques, leurs profits reposent sur la prestation d'un service de qualité et non sur la vente d'un plus grand volume de produits chimiques. Une telle démarche a pour avantage de décourager l'achat de produits chimiques superflus, de réduire les frais nécessaires à la mise au rebut du stock excédentaire périmé et d'atténuer les risques inhérents à la conservation d'un stock plus volumineux et plus diversifié de produits chimiques. Pour plus d'informations sur ce type d'arrangements, consulter le Chemical Strategies Partnership, à www.chemicalstrategies.org.

Gestion de la demande de matières

La première étape, dans l'application d'une démarche préventive à la gestion des stocks, est celle de la *gestion de la demande de matières*, un processus qui assure une compréhension globale des besoins en matières d'une entreprise.

La gestion de la demande de matières comporte six étapes :

1. Prédire les activités de production et autres, selon les calendriers d'exploitation et des hypothèses bien fondées.
2. Subdiviser chaque activité en tâches identifiables.
3. Évaluer chaque tâche pour en déterminer les besoins en matières, les niveaux d'utilisation et les taux de consommation.
4. Combiner les besoins en matières de chaque tâche et activité pour tenter de déterminer les besoins opérationnels totaux.
5. Déterminer les taux de réapprovisionnement nécessaires pour les opérations en marche, selon les taux de fabrication et de transport.
6. Enfin, déterminer l'approvisionnement central nécessaire pour répondre à la demande opérationnelle.

Inspection des biens

Il faut inspecter soigneusement les matières premières et les autres biens dès leur réception, pour retourner immédiatement au fournisseur les produits endommagés. Les produits endommagés acceptés par inadvertance peuvent engendrer toute une série de problèmes : altération de la qualité et/ou de l'efficacité du produit; fuites de matières; pour certaines substances chimiques, menaces à la santé et à la sécurité du personnel.

Détermination des besoins d'entreposage

Chaque matière présente des exigences de stockage particulières pour ce qui est de la température, de la lumière, de l'humidité et de la durée d'entreposage. En déterminant et en respectant ces exigences, on peut réduire les déchets superflus et maintenir la qualité des intrants. Il faut cerner et évaluer les besoins d'entreposage pour toutes les matières et instaurer des procédures assurant le respect de ces besoins. En outre, il ne faut pas oublier de former le personnel au sujet de ces exigences.

Rotation des stocks

De bonnes procédures de rotation des stocks peuvent assurer l'emploi des matières selon la technique du « premier entré, premier sorti », qui contribue à réduire les résidus associés aux matières expirées. On peut utiliser le système de gestion des stocks pour contrôler l'efficacité de ces procédures, en faisant le suivi des dates d'expiration des matières en stock.

La ville de Santa Monica, en Californie, a transformé ses pratiques d'achat pour promouvoir les produits écologiques sans compromettre les normes de résultats ni les exigences budgétaires. La ville a ainsi abaissé de 3 200 lbs (1 440 kg) sa consommation annuelle de produits chimiques jugés dangereux ou toxiques. Les techniques d'achat écologique ont permis de diminuer l'utilisation de produits de nettoyage toxiques, de pesticides et d'huile à moteur neuve et d'accroître l'utilisation de carburants de substitution moins polluants et de produits recyclés. Sur le plan économique, Santa Monica a économisé 25 % sur le coût des huiles à moteur et un 30 % supplémentaire dans les frais de lutte contre les parasites, tout en contribuant à assainir et à décontaminer l'environnement.

Source : www.epa.gov/opptintr/epp/pdfs/santa.pdf

Qualification des fournisseurs

Certaines entreprises exigent une « pre-qualification » des fournisseurs potentiels, par exemple, en ne retenant que ceux ayant adopté une politique environnementale d'entreprise ou certains codes de conduite industriels (comme le programme Gestion responsable dans le secteur des produits chimiques), ou ayant obtenu une certification environnementale d'ordre national ou international (comme ISO 14001). Souvent, ces exigences s'insèrent dans le programme de gestion du risque environnemental de l'entreprise.

Concertation avec les fournisseurs

Depuis quelques années, on observe une plus grande concertation entre les entreprises et leurs fournisseurs. Cette tendance se manifeste particulièrement dans la popularité croissante de la livraison « juste à temps ». De plus en plus, les entreprises collaborent étroitement avec leurs fournisseurs au sujet des questions d'environnement. Ce type de collaboration peut prendre de nombreuses formes, par exemple :

- instaurer un programme de retour au fournisseur des produits non conformes et/ou des matériaux de rebut, pour réutilisation ou recyclage;
- utiliser des emballages de transport réutilisables pour la livraison des composantes;
- faire participer les fournisseurs à des programmes concertés de R-D;
- créer des partenariats pour le démontage des produits;
- améliorer le volet « service » de la relation, où le fournisseur conserve la propriété et la responsabilité de certaines pièces d'équipement (p. ex., pour les laveurs);
- fournir aux fournisseurs la formation et l'information nécessaires pour améliorer leur gestion environnementale.

Gestion écologique des stocks

Toutes les organisations sont munies d'un quelconque système de gestion des stocks. L'intégration des considérations environnementales aux méthodes existantes de gestion des stocks peut réduire le volume de résidus imputables aux produits expirés, inutilisés ou endommagés. Souvent, les considérations environnementales viennent étayer les bonnes pratiques d'hygiène et de sécurité, notamment le recours aux fiches de données sur la sécurité des matériaux[1] et aux étiquettes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail. Plusieurs techniques de gestion des stocks sont décrites à la page suivante.

[1] Les fiches de données contiennent des données détaillées sur les propriétés physiques, la toxicité, les mesures de protection du personnel nécessaires, d'autres mesures de sécurité et les besoins d'élimination, pour une substance précise. Communiquer avec le fabricant de la substance pour obtenir sa fiche de données.

Diverses entreprises ont réorienté leurs relations avec leurs fournisseurs de produits chimiques, en mettant davantage l'accent sur le service. Les fournisseurs viennent travailler sur place, où ils assument la responsabilité de tâches comme l'achat des produits chimiques, le suivi du stock sur place pour assurer le maintien de quantités suffisantes, la tenue des fiches signalétiques et la collecte des données nécessaires aux rapports environnementaux. Dans certains cas, pour faire diminuer le volume de produits chimiques achetés, les fournisseurs profitent d'incitations financières, comme le partage des économies réalisées grâce à une réduction des achats de produits chimiques. Dans ce type d'arrangement, où les fournisseurs sont rémunérés pour la fourniture et la gestion des produits chimiques, leurs profits reposent sur la prestation d'un service de qualité et non sur la vente d'un plus grand volume de produits chimiques. Une telle démarche a pour avantage de décourager l'achat de produits chimiques superflus, de réduire les frais nécessaires à la mise au rebut du stock excédentaire périmé et d'atténuer les risques inhérents à la conservation d'un stock plus volumineux et plus diversifié de produits chimiques. Pour plus d'informations sur ce type d'arrangements, consulter le Chemical Strategies Partnership, à www.chemicalstrategies.org.

Gestion de la demande de matières

La première étape, dans l'application d'une démarche préventive à la gestion des stocks, est celle de la *gestion de la demande de matières*, un processus qui assure une compréhension globale des besoins en matières d'une entreprise.

La gestion de la demande de matières comporte six étapes :

1. Prédire les activités de production et autres, selon les calendriers d'exploitation et des hypothèses bien fondées.
2. Subdiviser chaque activité en tâches identifiables.
3. Évaluer chaque tâche pour en déterminer les besoins en matières, les niveaux d'utilisation et les taux de consommation.
4. Combiner les besoins en matières de chaque tâche et activité pour tenter de déterminer les besoins opérationnels totaux.
5. Déterminer les taux de réapprovisionnement nécessaires pour les opérations en marche, selon les taux de fabrication et de transport.
6. Enfin, déterminer l'approvisionnement central nécessaire pour répondre à la demande opérationnelle.

Inspection des biens

Il faut inspecter soigneusement les matières premières et les autres biens dès leur réception, pour retourner immédiatement au fournisseur les produits endommagés. Les produits endommagés acceptés par inadvertance peuvent engendrer toute une série de problèmes : altération de la qualité et/ou de l'efficacité du produit; fuites de matières; pour certaines substances chimiques, menaces à la santé et à la sécurité du personnel.

Détermination des besoins d'entreposage

Chaque matière présente des exigences de stockage particulières pour ce qui est de la température, de la lumière, de l'humidité et de la durée d'entreposage. En déterminant et en respectant ces exigences, on peut réduire les déchets superflus et maintenir la qualité des intrants. Il faut cerner et évaluer les besoins d'entreposage pour toutes les matières et instaurer des procédures assurant le respect de ces besoins. En outre, il ne faut pas oublier de former le personnel au sujet de ces exigences.

Rotation des stocks

De bonnes procédures de rotation des stocks peuvent assurer l'emploi des matières selon la technique du « premier entré, premier sorti », qui contribue à réduire les résidus associés aux matières expirées. On peut utiliser le système de gestion des stocks pour contrôler l'efficacité de ces procédures, en faisant le suivi des dates d'expiration des matières en stock.

Réduction des stocks conservés et livraison juste à temps

Diverses organisations ont fixé, pour chaque substance chimique gardée sur place, des seuils quantitatifs d'entreposage minimums et maximums. En tenant leurs stocks de matières dangereuses au minimum requis pour prévenir une perturbation de la production, les entreprises peuvent réduire le risque environnemental que pose le stockage en vrac de produits chimiques. La livraison juste à temps peut également avoir des avantages environnementaux, en diminuant les dégâts attribuables à l'entreposage et au déplacement des matières sur place.

En plus des coûts d'achat, les coûts de gestion des produits chimiques comprennent les frais d'inventoriage, de conformité (notamment tenue de dossiers et présentation de rapports), de formation, de santé-sécurité, de préparation en cas d'urgence et d'élimination des produits inutilisés ou expirés. Sur la foi de discussions tenues avec diverses entreprises, le Chemical Strategies Partnership estime que les frais de gestion des produits chimiques varient entre 1 $US et 10 $US pour chaque dollar consacré à l'achat de tels produits. Autrement dit, pour une entreprise qui achète pour 5 millions $US de produits chimiques, la gestion de ces produits peut coûter entre 5 M$US et 50 M$US de plus.

Source : www.chemicalstrategies.org/Service_Model.html

Principales étapes pour la mise en œuvre des techniques d'achat et de gestion des stocks

Établir les responsabilités

Pour amener ces changements, il faut désigner un « champion ». Il est nécessaire d'assigner clairement la responsabilité globale de déterminer et de mettre en œuvre les techniques d'achat écologique et de gestion écologique des stocks.

En outre, il est essentiel de former une équipe chargée de diffuser l'information concernant l'utilisation et la manipulation des différents produits à chaque étape du processus de production et de mettre à contribution l'ensemble des parties touchées. L'équipe devrait comporter dans ses rangs un représentant des services suivants : achats; recherche, conception et développement; expédition et réception; génie industriel; production; marketing; entretien; environnement, santé et sécurité. Dans certains cas, il peut également être bon de faire appel à certains fournisseurs.

Examen de base

L'équipe interservices devrait répertorier tous les intrants et extrants, y compris les résidus. Cet examen est semblable à ceux menés pour d'autres pratiques de prévention de la pollution et, idéalement, devrait y être greffé[2]. L'équipe devrait alors déterminer les intrants de substitution qu'on pourrait employer (p. ex., en recueillant des données sur les programmes d'homologation des produits écologiques). À la lumière de cette information, l'équipe peut déterminer la possibilité de :

- réduire le nombre de produits différents achetés dans la même catégorie de produits;
- remplacer un produit nocif pour l'environnement par une substance inoffensive ou moins dangereuse;
- réduire le volume de matières entreposées sur place;
- améliorer les méthodes d'entreposage pour réduire les risques d'expiration des stocks et de production de déchets.

[2] Pour plus d'information sur la façon de mener un examen de base pour recenser les possibilités de prévention de la pollution, se reporter à l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base ».

Réduction des stocks conservés et livraison juste à temps

Diverses organisations ont fixé, pour chaque substance chimique gardée sur place, des seuils quantitatifs d'entreposage minimums et maximums. En tenant leurs stocks de matières dangereuses au minimum requis pour prévenir une perturbation de la production, les entreprises peuvent réduire le risque environnemental que pose le stockage en vrac de produits chimiques. La livraison juste à temps peut également avoir des avantages environnementaux, en diminuant les dégâts attribuables à l'entreposage et au déplacement des matières sur place.

Principales étapes pour la mise en œuvre des techniques d'achat et de gestion des stocks

Établir les responsabilités

Pour amener ces changements, il faut désigner un « champion ». Il est nécessaire d'assigner clairement la responsabilité globale de déterminer et de mettre en œuvre les techniques d'achat écologique et de gestion écologique des stocks.

En outre, il est essentiel de former une équipe chargée de diffuser l'information concernant l'utilisation et la manipulation des différents produits à chaque étape du processus de production et de mettre à contribution l'ensemble des parties touchées. L'équipe devrait comporter dans ses rangs un représentant des services suivants : achats; recherche, conception et développement; expédition et réception; génie industriel; production; marketing; entretien; environnement, santé et sécurité. Dans certains cas, il peut également être bon de faire appel à certains fournisseurs.

En plus des coûts d'achat, les coûts de gestion des produits chimiques comprennent les frais d'inventoriage, de conformité (notamment tenue de dossiers et présentation de rapports), de formation, de santé-sécurité, de préparation en cas d'urgence et d'élimination des produits inutilisés ou expirés. Sur la foi de discussions tenues avec diverses entreprises, le Chemical Strategies Partnership estime que les frais de gestion des produits chimiques varient entre 1 $US et 10 $US pour chaque dollar consacré à l'achat de tels produits. Autrement dit, pour une entreprise qui achète pour 5 millions $US de produits chimiques, la gestion de ces produits peut coûter entre 5 M$US et 50 M$US de plus.

Source : www.chemicalstrategies.org/Service_Model.html

Examen de base

L'équipe interservices devrait répertorier tous les intrants et extrants, y compris les résidus. Cet examen est semblable à ceux menés pour d'autres pratiques de prévention de la pollution et, idéalement, devrait y être greffé[2]. L'équipe devrait alors déterminer les intrants de substitution qu'on pourrait employer (p. ex., en recueillant des données sur les programmes d'homologation des produits écologiques). À la lumière de cette information, l'équipe peut déterminer la possibilité de :

- réduire le nombre de produits différents achetés dans la même catégorie de produits;
- remplacer un produit nocif pour l'environnement par une substance inoffensive ou moins dangereuse;
- réduire le volume de matières entreposées sur place;
- améliorer les méthodes d'entreposage pour réduire les risques d'expiration des stocks et de production de déchets.

[2] Pour plus d'information sur la façon de mener un examen de base pour recenser les possibilités de prévention de la pollution, se reporter à l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base ».

Après avoir soigneusement examiné les intrants et leurs éventuelles répercussions environnementales, l'équipe peut également faire des recommandations sur les critères environnementaux à appliquer pour le choix des matières et le choix des fournisseurs. Ces recommandations devraient reposer sur de solides arguments scientifiques et s'harmoniser avec les exigences de production et de mise en marché.

Fixer des cibles

Une fois que l'équipe a cerné les flux de matières et les options de rechange possibles, elle peut fixer des cibles d'efficacité précises, temporelles et mesurables, qui doivent cadrer avec tout autre objectif ou cible plus général établi dans le cadre du système de gestion de l'environnement (SGE) de l'organisation ou de son plan de prévention de la pollution. Par exemple, si le SGE postule comme objectif de réduire de 20 % pour 2003 (en regard de l'année de référence 2000) les déchets destinés à une élimination hors site, alors on pourrait se donner comme cible particulière de réduire d'un certain pourcentage dans le même laps de temps les déchets attribuables à l'expiration des matières en stock. Dans ce cas, l'organisation pourrait également s'engager à réduire de 20 % les stocks expirés ou, si l'équipe est d'avis que des mesures précises pourraient engendrer une baisse plus considérable, elle pourrait transcender l'objectif global et viser une réduction de 75 % des stocks expirés.

Formation

Le personnel chargé des achats doit recevoir une formation sur les nouvelles exigences, y compris sur la raison d'être des changements et sur son propre rôle dans leur mise en œuvre. On doit également rédiger des documents résumant les changements, pour pouvoir s'y reporter ultérieurement. De plus, tout changement apporté aux pratiques de gestion des stocks doit être clairement communiqué au personnel des services de réception et de gestion des stocks.

Communication avec les fournisseurs

Une mise en œuvre fructueuse des nouvelles techniques d'achat et de gestion des stocks nécessite la coopération des fournisseurs. Ces derniers doivent être informés des politiques générales d'environnement et de toute nouvelle politique ou de tout nouveau programme particulier portant sur les achats. La communication avec les fournisseurs doit être bilatérale, car ils peuvent être en mesure d'offrir une nouvelle perspective et, grâce à leur savoir-faire et à l'expérience acquise auprès d'autres clients, contribuer à la mise au point de solutions judicieuses.

Établir des indicateurs de rendement

Il faudrait établir des indicateurs de rendement précis, pour mieux surveiller la mise en œuvre et le succès des pratiques d'achat et de gestion des stocks. Malgré la nécessité d'adapter ces indicateurs aux initiatives particulières qui sont entreprises, ils pourraient comprendre des mesures telles que le volume mensuel de produits expirés mis au rebut (pour évaluer les effets d'une amélioration des pratiques de gestion des stocks), ou le pourcentage de produits (en chiffres absolus ou en valeur monétaire) répondant aux critères environnementaux précisés par l'entreprise.

Examen et évaluation

Régulièrement, l'organisation devrait vérifier et évaluer les progrès réalisés dans la mise en œuvre des mesures particulières et dans l'atteinte des cibles fixées. L'équipe devrait examiner la cause profonde de tout écart par rapport au plan d'action ou de toute non-atteinte des cibles ou des jalons, et déterminer les éventuels correctifs qui s'imposent.

Références et ressources

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et sa planification :

Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution : www.ec.gc.ca/cppic

Centre canadien pour la prévention de la pollution : www.c2p2online.com

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 : www.ec.gc.ca/RegistreLCPE

Votre bureau régional d'Environnement Canada.

Pour plus d'informations sur les outils et les techniques d'achat écologique et de gestion écologique des stocks, consulter :

Le Programme Choix environnemental, qui est le programme national d'éco-étiquetage du Canada : www.environmentalchoice.com/french

Remarque : La société TerraChoice Environmental Services, qui administre le Programme choix environnemental, publie le *EcoBuyer Catalogue*, qui énumère les produits et les services certifiés pour leur innocuité environnementale.

U.S. Environmental Protection Agency. Site Web sur les achats écologiques : www.epa.gov/opptintr/epp

U.S. Environmental Protection Agency. Juin 1999. « Private Sector Pioneers : How Companies Are Incorporating Environmentally Preferable Purchasing ». EPA742-R-99-001. Washington, D.C. : www.epa.gov/opptintr/epp/pdfs/privsect.pdf

Chemical Strategies Partnership : Téléphone : (415) 421-3405. Téléc. : (415) 421-3304. Site Web : www.chemicalstrategies.org

Lippman, Steve. 1999. « Supply Chain Environmental Management : Elements for Success ». *Corporate Environmental Strategy*. Vol. 6, No. 2: 175-182.

Lyons, Kevin. 2000. Buying for the Future : *Contract Management and the Environmental Challenge*. Londres, R.-U. : Pluto Press.

Liste de contrôle pour les techniques d'achat et la gestion des stocks

Tâche	Responsabilité	Date d'exécution
Confier à un représentant de la direction la responsabilité globale des achats écologiques et de la gestion écologique des stocks.		
Former une équipe transfonctionnelle.		
Inventorier les matières premières et les intrants; identifier le type de matière, son utilisation, la quantité annuelle, le coût et les fournisseurs.		
Déterminer les possibilités de réduire le nombre de matières premières et d'intrants différents servant à la même fonction.		
Déterminer les besoins d'entreposage, pour chaque catégorie de matière première et d'intrant.		
Déterminer les pratiques actuelles de stockage; cerner les changements nécessaires.		
Pour chaque matière première et intrant, préciser les effets et les attributs environnementaux. Considérer des facteurs comme : • durabilité • réemployabilité • contenu recyclé • efficacité énergétique ou consommation rationnelle d'eau • propriétés dangereuses • contribution à la formation de sous-produits ou de déchets dangereux • emballage minimal et/ou emballage réutilisable • est-ce que la matière provient de ressources renouvelables?		
Pour les matières premières et les intrants ayant des effets environnementaux importants, chercher des solutions de rechange écologiquement préférables; faire participer les fournisseurs.		
Déterminer s'il existe des restrictions législatives quant aux types de matières premières et d'intrants pouvant être utilisés.		
Élaborer une politique et un programme internes d'achat écologique; par exemple, établir des objectifs et des cibles particuliers, rédiger des spécifications sur les intrants, dresser une liste de produits approuvés, ou obliger les fournisseurs à répondre à certaines conditions.		
Former le personnel d'achat et les autres employés touchés (comme les préposés à la réception ou à la gestion des stocks) au sujet des nouvelles exigences.		
Communiquer les nouvelles exigences aux fournisseurs; tenir des communications régulières sur les questions environnementales.		
Établir des indicateurs d'efficacité pour mesurer le succès des initiatives particulières et surveiller le degré d'atteinte des cibles.		
Établir un mécanisme officiel d'examen pour : • évaluer le succès des mesures prises; • cerner les nouvelles mesures nécessaires; • informer l'ensemble du personnel des résultats de l'examen.		

Annexe I : Réutilisation et recyclage sur place

Introduction

La réutilisation et le recyclage sur place sont des pratiques de prévention de la pollution importantes et relativement bien connues. Cette fiche d'information expose les principaux aspects de ces pratiques et contient une liste de contrôle qui en facilitera la mise en œuvre.

La prévention de la pollution est « L'utilisation de procédés, pratiques, matériaux, produits, substances ou formes d'énergie qui, d'une part, empêchent ou réduisent au minimum la production de polluants et de déchets et, d'autre part, réduisent les risques d'atteinte à l'environnement ou à la santé humaine » (*Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999*). La prévention de la pollution figure au sommet d'une hiérarchie de méthodes de protection de l'environnement qui englobent également la réutilisation et le recyclage hors des lieux, la lutte contre la pollution ou le traitement, l'élimination ou la destruction des déchets, la remise en état des lieux et la décontamination. Bien que toutes les méthodes de protection de l'environnement comportent des avantages, la prévention de la pollution peut offrir, sous l'angle du rapport coût-efficacité, les meilleures possibilités de réduire les risques environnementaux et sanitaires tout en améliorant les bénéfices nets d'une organisation.

La réutilisation et le recyclage sur place (par opposition à « hors site ») englobent les processus où l'on réutilise et l'on recycle les matières au même endroit où a été menée l'activité. La réutilisation consiste à réemployer des produits ou des matières sous leur forme originale ou dans de nouvelles applications, avec remise à neuf en fonction des spécifications initiales ou de nouvelles spécifications. Le recyclage désigne le prolongement de la durée utile de ressources renouvelables et non renouvelables par une modification des procédés ou des pratiques et l'ajout d'apports énergétiques. Lorsqu'il est pratiqué d'une manière écologiquement judicieuse, le recyclage est préférable à un traitement au point de rejet. Dans certains cas, le processus de réutilisation et de recyclage sur place est appelé « récupération des sous-produits ».

Les extrants autres que des produits doivent être considérés comme une perte de matériaux de fabrication ayant une valeur et dont la réutilisation ou le recyclage pourrait avoir de considérables avantages environnementaux ou économiques.

Détermination des possibilités de réutilisation et de recyclage

Les pratiques de réutilisation et de recyclage sur place sont généralement applicables dans les petites comme dans les grandes industries. Au niveau financier et sur le plan de la prévention de la pollution, ces pratiques peuvent s'avérer plus profitables aux entreprises de fabrication et de transformation qui génèrent des déchets abondants et consomment beaucoup d'eau, ou dont les résidus constituent des sous-produits de valeur (comme l'argent provenant des opérations de développement photographique). Elles conviendront peut-être moins aux petites entreprises qui engendrent peu de déchets, où la récupération sur place n'est pas aussi financièrement intéressante ou qui ne peuvent réemployer dans le processus de production les matières récupérées.

Techniques de séparation/ségrégation

Pour convenir au recyclage ou à la réutilisation sur place, les déchets doivent d'abord être séparés du cycle de fabrication. Il existe à cet égard plusieurs groupes de techniques. Pour faciliter la discussion, on peut diviser ces techniques en flux solides-solides, solides-liquides, liquides-gazeux et solides-gazeux :

- Pour trier les déchets en phase solide : on peut recourir à des techniques comme le criblage, la séparation magnétique et la classification pneumatique.
- Pour les déchets en phase liquide : ajustement du pH et précipitation, échange d'ions, osmose inverse, dialyse par diffusion et électrodialyse, microfiltration et ultrafiltration, déshydratation, extraction et électrolyse.

Une technique de tri des déchets couramment employée par les imprimeries et les entreprises de fabrication de métaux consiste à recueillir et à stocker les eaux de lavage ou les solvants servant au nettoyage du matériel (p. ex., cuves, tuyaux, pompes, presses) en vue de les réemployer dans le processus de production. Certaines imprimeries trient et récupèrent le toluène employé pour nettoyer les presses et les rouleaux. En séparant ce toluène par couleur et par contaminant, elles peuvent le réemployer ultérieurement comme agent diluant. La récupération de la totalité du toluène résiduaire permet d'éliminer complètement un flux de déchets dangereux et réduit le coût des intrants.

- Pour les déchets en phase gazeuse : adsorption, membranes, absorption, cryogénie et condensation.

Pour accroître encore plus la récupérabilité de certains déchets particuliers, il faut souvent séparer les résidus toxiques, dangereux ou récupérables de l'ensemble du flux de déchets. Ici, les techniques applicables vont du simple tri aux techniques compiexes de concentration. Les techniques de concentration permettent généralement d'éliminer une composante du déchet, comme l'eau. Parmi les techniques disponibles, mentionnons la filtration par gravité et sous vide, l'osmose inverse, la vaporisation à froid, le filtre-presse, le séchage thermique et le compactage.

Le tri à la source et une manipulation distincte des déchets dangereux et non dangereux peuvent aussi bien réduire le volume de matières résiduaires qu'abaisser les frais de manutention.

Un des meilleurs endroits pour récupérer avec un maximum d'efficacité les résidus des procédés, c'est sur les lieux mêmes de production, au point de création des résidus (p. ex., où le granulat est tombé de la trémie d'alimentation, ou les bavures sont rognées des produits moulés). La possibilité de contamination par d'autres matières y est plus faible, et les risques et les frais de manipulation et de transport des matières récupérées devraient être minimes.

À l'usine de Colgate-Palmolive Canada, à Edmonton, tout l'excédent de plastique (bavure) enlevé après le moulage des bouteilles est broyé et réemployé dans la fabrication d'autres bouteilles. Les nouvelles bouteilles contiennent environ 25 % de plastique broyé. Les eaux de drainage et les eaux de rinçage résultant du nettoyage lors de la conversion de la chaîne à d'autres produits sont recueillies dans des cuves portatives et réutilisées comme eau de procédé pour la fabrication de nouveaux produits. Grâce à cette méthode de recyclage et à d'autres mesures de prévention de la pollution, l'usine a pu réduire ses déchets d'environ 75 %, malgré une hausse de la production et a économisé environ 25 000 $ en matières premières et en agents chimiques de traitement.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutput.cfm?storyID=13

Purification

Une fois récupérés, certains déchets devront peut-être être purifiés avant leur réutilisation et leur recyclage. La purification peut se faire au moyen de techniques physiques ou chimiques courantes, comme la filtration simple, l'échange d'ions, l'électro-extraction, la récupération des sels métalliques (refroidissement), l'évaporation atmosphérique, la distillation, l'osmose inverse et la cryocristallisation. La majorité des systèmes de récupération sur place produisent un certain type de résidus, à savoir les contaminants enlevés des matières récupérées. On peut ensuite traiter ces résidus en vue de les récupérer, ou bien les mettre au rebut de façon sûre.

Méthodes de réutilisation et de recyclage

Le Tableau I1 illustre les sources potentielles et les types de déchets de diverses opérations industrielles, avec les méthodes possibles de réutilisation et de recyclage. Ces méthodes ne s'appliquent pas exclusivement aux sources et aux types de déchets figurant en regard.

Tableau I1 : Méthodes de réutilisation et de recyclage

Source des déchets	Types de déchets	Méthodes de réutilisation/recyclage
Réception des matières	Matières d'emballage, matières non conformes, contenants endommagés, résidus de déversement, résidus provenant du vidage des boyaux de transfert	• Dresser un inventaire permanent des produits chimiques inutilisés, à l'intention des autres services. • Faire un suivi périodique des matières. • Trouver des utilisations pour les matières non conformes qu'il faudrait autrement mettre au rebut. • Employer des contenants d'expédition réutilisables. • Utiliser des fûts rinçables ou recyclables.
Entreposage des matières premières et des produits	Fonds de cuve; matières non conformes et excédentaires; résidus de déversement; pompes, soupapes, cuves et tuyaux non étanches; contenants endommagés ou vides	• Installer un système de récupération des vapeurs. • Vider soigneusement les fûts et les contenants avant de les nettoyer ou de les mettre au rebut. • Trouver des utilisations pour les matières non conformes qu'il faudrait autrement mettre au rebut. • Utiliser le papier de rebut comme bloc-notes; recycler le papier.
Laboratoires	Réactifs, produits chimiques non conformes, contenants vides d'échantillons et de produits chimiques	• Trouver des utilisations moins critiques pour les matières non conformes qu'il faudrait autrement mettre au rebut. • Réemployer/recycler les solvants usés. • Récupérer le métal des catalyseurs.
Changements aux opérations et aux procédés	Égouttage des chaînes de production, fuites, déversements, drainage et rinçages, solvants, agents nettoyants, boues de dégraissage, résidus de sablage, métal de rebut caustique, huiles, graisses résultant du nettoyage de l'équipement, boues st acide usé provenant du nettoyage des échangeurs de chaleur	• Réemployer les matériaux récupérés non contaminés. • Recycler l'eau de rinçage pour faire un rinçage à contre-courant. • Recycler les huiles de lubrification. • Recycler l'encre usée. • Nettoyer et réemployer les chiffons. • Récupérer les pertes par entraînement. • Récupérer les produits chimiques réutilisables et les métaux de valeur du flux des déchets (p. ex., l'argent dans les imprimeries). • Installer des égouttoirs. • Recueillir et réemployer les solvants de nettoyage. • Retraiter les solvants servant au nettoyage pour les transformer en produits utiles. • Séparer les divers flux de déchets dangereux; séparer les déchets dangereux des déchets non dangereux; séparer les déchets recyclables des déchets non recyclables; séparer les déchets recyclables par type. • Utiliser des racloirs pour récupérer le fluide résiduel présent sur le produit avant le rinçage. • Prévoir un temps de drainage suffisant pour laisser les liquides s'égoutter.

Une technique de tri des déchets couramment employée par les imprimeries et les entreprises de fabrication de métaux consiste à recueillir et à stocker les eaux de lavage ou les solvants servant au nettoyage du matériel (p. ex., cuves, tuyaux, pompes, presses) en vue de les réemployer dans le processus de production. Certaines imprimeries trient et récupèrent le toluène employé pour nettoyer les presses et les rouleaux. En séparant ce toluène par couleur et par contaminant, elles peuvent le réemployer ultérieurement comme agent diluant. La récupération de la totalité du toluène résiduaire permet d'éliminer complètement un flux de déchets dangereux et réduit le coût des intrants.

- Pour les déchets en phase gazeuse : adsorption, membranes, absorption, cryogénie et condensation.

Pour accroître encore plus la récupérabilité de certains déchets particuliers, il faut souvent séparer les résidus toxiques, dangereux ou récupérables de l'ensemble du flux de déchets. Ici, les techniques applicables vont du simple tri aux techniques complexes de concentration. Les techniques de concentration permettent généralement d'éliminer une composante du déchet, comme l'eau. Parmi les techniques disponibles, mentionnons la filtration par gravité et sous vide, l'osmose inverse, la vaporisation à froid, le filtre-presse, le séchage thermique et le compactage.

Le tri à la source et une manipulation distincte des déchets dangereux et non dangereux peuvent aussi bien réduire le volume de matières résiduaires qu'abaisser les frais de manutention.

Un des meilleurs endroits pour récupérer avec un maximum d'efficacité les résidus des procédés, c'est sur les lieux mêmes de production, au point de création des résidus (p. ex., où le granulat est tombé de la trémie d'alimentation, ou les bavures sont rognées des produits moulés). La possibilité de contamination par d'autres matières y est plus faible, et les risques et les frais de manipulation et de transport des matières récupérées devraient être minimes.

À l'usine de Colgate-Palmolive Canada, à Edmonton, tout l'excédent de plastique (bavure) enlevé après le moulage des bouteilles est broyé et réemployé dans la fabrication d'autres bouteilles. Les nouvelles bouteilles contiennent environ 25 % de plastique broyé. Les eaux de drainage et les eaux de rinçage résultant du nettoyage lors de la conversion de la chaîne à d'autres produits sont recueillies dans des cuves portatives et réutilisées comme eau de procédé pour la fabrication de nouveaux produits. Grâce à cette méthode de recyclage et à d'autres mesures de prévention de la pollution, l'usine a pu réduire ses déchets d'environ 75 %, malgré une hausse de la production et a économisé environ 25 000 $ en matières premières et en agents chimiques de traitement.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=13

Purification

Une fois récupérés, certains déchets devront peut-être être purifiés avant leur réutilisation et leur recyclage. La purification peut se faire au moyen de techniques physiques ou chimiques courantes, comme la filtration simple, l'échange d'ions, l'électro-extraction, la récupération des sels métalliques (refroidissement), l'évaporation atmosphérique, la distillation, l'osmose inverse et la cryocristallisation. La majorité des systèmes de récupération sur place produisent un certain type de résidus, à savoir les contaminants enlevés des matières récupérées. On peut ensuite traiter ces résidus en vue de les récupérer, ou bien les mettre au rebut de façon sûre.

Méthodes de réutilisation et de recyclage

Le Tableau II illustre les sources potentielles et les types de déchets de diverses opérations industrielles, avec les méthodes possibles de réutilisation et de recyclage. Ces méthodes ne s'appliquent pas exclusivement aux sources et aux types de déchets figurant en regard.

Tableau I1 : Méthodes de réutilisation et de recyclage

Source des déchets	Types de déchets	Méthodes de réutilisation/recyclage
Réception des matières	Matières d'emballage, matières non conformes, contenants endommagés, résidus de déversement, résidus provenant du vidage des boyaux de transfert	• Dresser un inventaire permanent des produits chimiques inutilisés, à l'intention des autres services. • Faire un suivi périodique des matières. • Trouver des utilisations pour les matières non conformes qu'il faudrait autrement mettre au rebut. • Employer des contenants d'expédition réutilisables. • Utiliser des fûts rinçables ou recyclables.
Entreposage des matières premières et des produits	Fonds de cuve; matières non conformes et excédentaires; résidus de déversement; pompes, soupapes, cuves et tuyaux non étanches; contenants endommagés ou vides	• Installer un système de récupération des vapeurs. • Vider soigneusement les fûts et les contenants avant de les nettoyer ou de les mettre au rebut. • Trouver des utilisations pour les matières non conformes qu'il faudrait autrement mettre au rebut. • Utiliser le papier de rebut comme bloc-notes; recycler le papier.
Laboratoires	Réactifs, produits chimiques non conformes, contenants vides d'échantillons et de produits chimiques	• Trouver des utilisations moins critiques pour les matières non conformes qu'il faudrait autrement mettre au rebut. • Réemployer/recycler les solvants usés. • Récupérer le métal des catalyseurs.
Changements aux opérations et aux procédés	Égouttage des chaînes de production, fuites, déversements, drainage et rinçages, solvants, agents nettoyants, boues de dégraissage, résidus de sablage, métal de rebut caustique, huiles, graisses résultant du nettoyage de l'équipement, boues et acide usé provenant du nettoyage des échangeurs de chaleur	• Réemployer les matériaux récupérés non contaminés. • Recycler l'eau de rinçage pour faire un rinçage à contre-courant. • Recycler les huiles de lubrification. • Recycler l'encre usée. • Nettoyer et réemployer les chiffons. • Récupérer les pertes par entraînement. • Récupérer les produits chimiques réutilisables et les métaux de valeur du flux des déchets (p. ex., l'argent dans les imprimeries). • Installer des égouttoirs. • Recueillir et réemployer les solvants de nettoyage. • Retraiter les solvants servant au nettoyage pour les transformer en produits utiles. • Séparer les divers flux de déchets dangereux; séparer les déchets dangereux des déchets non dangereux; séparer les déchets recyclables des déchets non recyclables; séparer les déchets recyclables par type. • Utiliser des racloirs pour récupérer le fluide résiduel présent sur le produit avant le rinçage. • Prévoir un temps de drainage suffisant pour laisser les liquides s'égoutter.

Recyclage des eaux usées

Lorsqu'elles sont recyclées (et non réemployées), les eaux usées ne sont pas traitées, mais directement utilisées dans une autre application. Il existe de nombreuses possibilités de recycler les eaux usées industrielles, mais le choix dépend de la qualité d'eau requise par le procédé récepteur.

Voici quelques exemples d'applications du recyclage des eaux usées industrielles :

- Recycler les **eaux de purge des tours de refroidissement** pour s'en servir comme eau de lavage, eau utilitaire, eau d'étanchéité des ballons de torchère, réfrigérant de pompes, dans les parcs à réservoirs et comme eau d'appoint pour les épurateurs.
- Recycler les **eaux de purge des chaudières**, pour s'en servir comme eau d'appoint des chaudières à basse pression.
- Recycler les **eaux de rinçage** pour effectuer des rinçages à contre-courant.
- Recycler l'**eau de refroidissement des systèmes en circuit ouvert** pour s'en servir dans les bassins de refroidissement, comme eau de refroidissement des compresseurs, comme eau de refroidissement sans contact, ou comme eau de procédé.
- Recycler le **condensat des cuves ou des procédés** pour l'utiliser comme eau d'appoint des chaudières.

La Textron Automotive Company, basée à Port Hope en Ontario, économise chaque année quelque 77 000 $ en frais d'eau grâce à la réutilisation et au recyclage sur place de l'eau de refroidissement provenant des machines de moulage par injection.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=63

Le recyclage des eaux usées sanitaires est plus problématique. On peut se servir des eaux usées ménagères provenant des bains, des machines à laver et des lave-vaisselle comme eaux de chasse des toilettes. Souvent, les eaux usées des douches et de la buanderie peuvent servir à l'irrigation.

Réutilisation des eaux usées traitées

La possibilité de traiter et de réutiliser les eaux usées dépend de facteurs comme la qualité d'eau requise et l'existence d'une technique de traitement économique pour redonner à l'eau la qualité voulue. Vous trouverez des examples de techniques de traitement au tableau I2.

Voici diverses possibilités de réutiliser sur place les eaux usées traitées :

- irrigation des superficies gazonnées;
- réutilisation industrielle comme eau d'appoint dans les tours de refroidissement, comme eau de refroidissement dans les systèmes à circuit

Tableau I2 : Exemples de techniques de traitement pour la réutilisation des eaux usées

Technologie	Application
Osmose inverse	Élimination de la DBO[1], de la DCO[2], du TSD[3], du TSS[4], du NH[5] et du phosphore
Électrodialyse	Élimination du TSD et récupération des sels métalliques
Ultrafiltration	Élimination du TSD, de la turbidité et des huiles
Échange d'ions	Élimination du TSD et des ions métalliques toxiques; réduction de la dureté
Carbone activé	Élimination de nombreux composés organiques et inorganiques
Sédimentation	Élimination des solides plus denses que l'eau
Filtration	Déshydratation des boues; élimination des solides en suspension; prétraitement
Évaporation	Traitement des déchets dangereux et des solvants résiduaires; séparation des solides en suspension et des solides dissous
Ajustement du pH et précipitation	Élimination des métaux sous forme de sels métalliques des déchets acides résultant de la transformation des métaux; neutralisation des acides et des bases résiduaires dans diverses industries
Déshydratation	Déshumidification des boues

[1] DBO : Demande biologique en oxygène
[2] DCO : Demande chimique en oxygène
[3] TSD : Total des solides dissous
[4] TSS : Total des solides en suspension
[5] NH : Ammoniac

GUIDE

Grâce à la réutilisation et au recyclage des eaux sur place et à son bassin d'évaporation, la Saskferco Products, en Saskatchewan, a considérablement réduit sa consommation d'eau et éliminé ses rejets d'eaux usées dans les cours d'eau de la région. Les techniques de réutilisation et de recyclage ont notamment consisté à réutiliser comme eau de chaudière ou de refroidissement le condensat provenant des turbines à vapeur, à purifier et à réutiliser le condensat du gaz utilisé dans la fabrication, et à recycler intensivement l'eau de fabrication et de refroidissement.

Source : www.pnr-rpn.ec.gc.ca/pollution/e00s60.en.html

ouvert, comme eau d'alimentation des chaudières, comme eau de procédé;
- réapprovisionnement des eaux souterraines pour réalimenter la nappe souterraine, combattre l'intrusion d'eaux salées ou lutter contre l'affaissement;
- utilisations récréatives et environnementales : lacs et étangs, amélioration de marais, accroissement de débits fluviaux, pêches, fabrication de neige;
- utilisations urbaines comme eaux non potables : lutte contre les incendies, climatisation, chasse d'eau, etc.;
- utilisations comme eaux potables : mélange dans le réseau de distribution d'eau, réservoir, approvisionnement direct.

Principales étapes

Détermination des responsabilités

Pour amener ces changements, il faut désigner un « champion ». Assurez-vous d'assigner clairement la responsabilité globale de cerner et de mettre en œuvre les possibilités de réutilisation et de recyclage. En particulier à cause du fait que de telles possibilités peuvent être repérées à de nombreux endroits d'une usine ou à divers points d'un procédé, il y a lieu de travailler en équipe pour mettre en commun l'information pertinente. L'équipe devrait comporter dans ses rangs un représentant des services suivants : achats; recherche, conception et développement; expédition et réception; génie industriel; production; marketing; entretien; environnement, santé et sécurité.

Examen de base

L'examen de base comporte un examen approfondi de tous les intrants, extrants et extrants autres que des produits reliés aux procédés de production actuels. L'examen doit englober tous les aspects du processus, depuis la livraison des matières premières jusqu'à l'entreposage du produit final, en passant par chaque étape de la production et par chaque source de déchets. Cet examen est semblable à ceux menés pour les autres pratiques de prévention de la pollution et, idéalement, devrait y être greffé [1]. Il devrait répertorier les flux de matériels actuels et déterminer les diverses possibilités de réutilisation et de recyclage.

Choix des options et établissement d'un plan de mise en œuvre, de cibles et d'indicateurs

Une fois que l'équipe a choisi les mesures à mettre en œuvre, elle doit dresser un plan de mise en œuvre, assorti de cibles et d'indicateurs de rendement particuliers, qui devraient s'harmoniser avec tout autre objectif ou cible plus général établi dans le cadre du système de gestion de l'environnement (SGE) ou du plan de prévention de la pollution de l'organisation.

Formation

Le personnel doit recevoir une formation sur les nouvelles exigences, y compris sur la raison d'être des changements et sur son propre rôle dans leur mise en œuvre. On doit également rédiger des documents résumant les changements, pour pouvoir s'y reporter ultérieurement.

Examen et évaluation

Régulièrement, l'organisation devrait vérifier et évaluer les progrès réalisés dans la mise en œuvre des mesures particulières et dans l'atteinte des cibles fixées. L'équipe devrait examiner la cause profonde de tout écart par rapport au plan d'action ou de toute non-atteinte des cibles ou des jalons et déterminer les éventuels correctifs qui s'imposent.

[1] Pour plus d'informations sur la façon de mener un examen de base pour recenser les possibilités de prévention de la pollution, se reporter à l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base ».

Recyclage des eaux usées

Lorsqu'elles sont recyclées (et non réemployées), les eaux usées ne sont pas traitées, mais directement utilisées dans une autre application. Il existe de nombreuses possibilités de recycler les eaux usées industrielles, mais le choix dépend de la qualité d'eau requise par le procédé récepteur.

Voici quelques exemples d'applications du recyclage des eaux usées industrielles :

- Recycler les **eaux de purge des tours de refroidissement** pour s'en servir comme eau de lavage, eau utilitaire, eau d'étanchéité des ballons de torchère, réfrigérant de pompes, dans les parcs à réservoirs et comme eau d'appoint pour les épurateurs.
- Recycler les **eaux de purge des chaudières**, pour s'en servir comme eau d'appoint des chaudières à basse pression.
- Recycler les **eaux de rinçage** pour effectuer des rinçages à contre-courant.
- Recycler l'**eau de refroidissement des systèmes en circuit ouvert** pour s'en servir dans les bassins de refroidissement, comme eau de refroidissement des compresseurs, comme eau de refroidissement sans contact, ou comme eau de procédé.
- Recycler le **condensat des cuves ou des procédés** pour l'utiliser comme eau d'appoint des chaudières.

La Textron Automotive Company, basée à Port Hope en Ontario, économise chaque année quelque 77 000 $ en frais d'eau grâce à la réutilisation et au recyclage sur place de l'eau de refroidissement provenant des machines de moulage par injection.

Source : www.ec.gc.ca/pp/fr/storyoutputF.cfm?storyID=63

Le recyclage des eaux usées sanitaires est plus problématique. On peut se servir des eaux usées ménagères provenant des bains, des machines à laver et des lave-vaisselle comme eaux de chasse des toilettes. Souvent, les eaux usées des douches et de la buanderie peuvent servir à l'irrigation.

Réutilisation des eaux usées traitées

La possibilité de traiter et de réutiliser les eaux usées dépend de facteurs comme la qualité d'eau requise et l'existence d'une technique de traitement économique pour redonner à l'eau la qualité voulue. Vous trouverez des examples de techniques de traitement au tableau I2.

Voici diverses possibilités de réutiliser sur place les eaux usées traitées :

- irrigation des superficies gazonnées;
- réutilisation industrielle comme eau d'appoint dans les tours de refroidissement, comme eau de refroidissement dans les systèmes à circuit

Tableau I2 : Exemples de techniques de traitement pour la réutilisation des eaux usées

Technologie	Application
Osmose inverse	Élimination de la DBO[1], de la DCO[2], du TSD[3], du TSS[4], du NH_3[5] et du phosphore
Électrodialyse	Élimination du TSD et récupération des sels métalliques
Ultrafiltration	Élimination du TSD, de la turbidité et des huiles
Échange d'ions	Élimination du TSD et des ions métalliques toxiques; réduction de la dureté
Carbone activé	Élimination de nombreux composés organiques et inorganiques
Sédimentation	Élimination des solides plus denses que l'eau
Filtration	Déshydratation des boues; élimination des solides en suspension; prétraitement
Évaporation	Traitement des déchets dangereux et des solvants résiduaires; séparation des solides en suspension et des solides dissous
Ajustement du pH et précipitation	Élimination des métaux sous forme de sels métalliques des déchets acides résultant de la transformation des métaux; neutralisation des acides et des bases résiduaires dans diverses industries
Déshydratation	Déshumidification des boues

[1] DBO : Demande biologique en oxygène
[2] DCO : Demande chimique en oxygène
[3] TSD : Total des solides dissous
[4] TSS : Total des solides en suspension
[5] NH_3 : Ammoniac

Grâce à la réutilisation et au recyclage des eaux sur place et à son bassin d'évaporation, la Saskferco Products, en Saskatchewan, a considérablement réduit sa consommation d'eau et éliminé ses rejets d'eaux usées dans les cours d'eau de la région. Les techniques de réutilisation et de recyclage ont notamment consisté à réutiliser comme eau de chaudière ou de refroidissement le condensat provenant des turbines à vapeur, à purifier et à réutiliser le condensat du gaz utilisé dans la fabrication, et à recycler intensivement l'eau de fabrication et de refroidissement.

Source : www.pnr-rpn.ec.gc.ca/pollution/e00s60.en.html

ouvert, comme eau d'alimentation des chaudières, comme eau de procédé;
- réapprovisionnement des eaux souterraines pour réalimenter la nappe souterraine, combattre l'intrusion d'eaux salées ou lutter contre l'affaissement;
- utilisations récréatives et environnementales : lacs et étangs, amélioration de marais, accroissement de débits fluviaux, pêches, fabrication de neige;
- utilisations urbaines comme eaux non potables : lutte contre les incendies, climatisation, chasse d'eau, etc.;
- utilisations comme eaux potables : mélange dans le réseau de distribution d'eau, réservoir, approvisionnement direct.

Principales étapes

Détermination des responsabilités

Pour amener ces changements, il faut désigner un « champion ». Assurez-vous d'assigner clairement la responsabilité globale de cerner et de mettre en œuvre les possibilités de réutilisation et de recyclage. En particulier à cause du fait que de telles possibilités peuvent être repérées à de nombreux endroits d'une usine ou à divers points d'un procédé, il y a lieu de travailler en équipe pour mettre en commun l'information pertinente. L'équipe devrait comporter dans ses rangs un représentant des services suivants : achats; recherche, conception et développement; expédition et réception; génie industriel; production; marketing; entretien; environnement, santé et sécurité.

Examen de base

L'examen de base comporte un examen approfondi de tous les intrants, extrants et extrants autres que des produits reliés aux procédés de production actuels. L'examen doit englober tous les aspects du processus, depuis la livraison des matières premières jusqu'à l'entreposage du produit final, en passant par chaque étape de la production et par chaque source de déchets. Cet examen est semblable à ceux menés pour les autres pratiques de prévention de la pollution et, idéalement, devrait y être greffé [1]. Il devrait répertorier les flux de matériels actuels et déterminer les diverses possibilités de réutilisation et de recyclage.

Choix des options et établissement d'un plan de mise en œuvre, de cibles et d'indicateurs

Une fois que l'équipe a choisi les mesures à mettre en œuvre, elle doit dresser un plan de mise en œuvre, assorti de cibles et d'indicateurs de rendement particuliers, qui devraient s'harmoniser avec tout autre objectif ou cible plus général établi dans le cadre du système de gestion de l'environnement (SGE) ou du plan de prévention de la pollution de l'organisation.

Formation

Le personnel doit recevoir une formation sur les nouvelles exigences, y compris sur la raison d'être des changements et sur son propre rôle dans leur mise en œuvre. On doit également rédiger des documents résumant les changements, pour pouvoir s'y reporter ultérieurement.

Examen et évaluation

Régulièrement, l'organisation devrait vérifier et évaluer les progrès réalisés dans la mise en œuvre des mesures particulières et dans l'atteinte des cibles fixées. L'équipe devrait examiner la cause profonde de tout écart par rapport au plan d'action ou de toute non-atteinte des cibles ou des jalons et déterminer les éventuels correctifs qui s'imposent.

[1] Pour plus d'informations sur la façon de mener un examen de base pour recenser les possibilités de prévention de la pollution, se reporter à l'Annexe B, « Éléments clés d'un examen de base ».

Références et ressources

Pour plus d'informations sur la prévention de la pollution et sa planification :

Centre canadien d'information sur la prévention de la pollution : www.ec.gc.ca/cppic

Centre canadien pour la prévention de la pollution : www.c2p2online.com

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999 : www.ec.gc.ca/RegistreLCPE

Votre bureau régional d'Environnement Canada.

Pour plus d'informations sur la réutilisation et le recyclage sur place :

Freeman, Harry M. 1995. *Industrial Pollution Prevention Handbook*. McGraw-Hill.

Higgins, Thomas E. 1995. *Pollution Prevention Handbook*. CRC Press Inc.

U.S. Navy, Naval Facilities Engineering Service Center. « Joint Service Pollution Prevention Opportunity Handbook » : enviro.nfesc.navy.mil/p2library/cgi-bin/index_opp.cfm

Ohio Environmental Protection Agency, Office of Pollution Prevention, Fiche d'information n° 9 : « On-Site Solvent Recycling Equipment » : www.epa.state.oh.us/opp/solvents/fact9.html

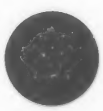
Liste de contrôle pour la réutilisation et le recyclage sur place

Tâche	Responsabilité	Date d'exécution
Confier à un représentant de la direction la responsabilité globale de la réutilisation et du recyclage sur place.		
Former une équipe transfonctionnelle.		
Cartographier les flux de matières et les étapes des procédés.		
Pour chaque étape du procédé, déterminer : • ce qu'on fait, y compris au niveau de l'entretien et du nettoyage; • le type, la quantité et le coût des intrants; • les pertes en matières et en énergie et les déchets produits; • le mode et le coût d'élimination de chaque extrant autre qu'un produit.		
Dans l'ensemble, et pour chaque étape des procédés, identifier, évaluer et, lorsqu'il y a lieu, choisir les mesures permettant de promouvoir le recyclage ou la réutilisation des extrants autres que des produits.		
Dresser un plan de mise en œuvre pour les mesures choisies.		
Établir des cibles de rendement.		
Former le personnel.		
Établir des indicateurs d'efficacité pour mesurer le succès des mesures particulières et surveiller le degré d'atteinte des cibles.		
Établir un mécanisme officel d'examen pour : • évaluer le succès des mesures prises; • cerner les nouvelles mesures nécessaires; • informer l'ensemble du personnel des résultats de l'examen.		

Les procédés d'impression utilisés dans la production du présent document sont conformes aux normes de performance environnementale établies par le gouvernement du Canada dans le document intitulé *La directive nationale concernant les services de lithographie (Canada's National Guidelines on Lithographic Printing Services)*. Ces normes servent à garantir l'intégrité environnementale des procédés d'impression grâce à la réduction des rejets toxiques dans l'environnement, à la réduction des apports d'eaux usées, à la réduction de la quantité de matières envoyées dans les décharges et à la mise en œuvre de procédures de préservation des ressources.

Le papier utilisé à l'intérieur de ce document est conforme à la ligne directrice nationale du Canada sur le papier d'impression et le papier à écrire (*Canada's National Printing and Writing Paper Guideline*) ou à la ligne directrice sur le papier d'impression mécanique non couché (*Uncoated Mechanical Printing Paper Guideline*) (ou aux deux). Ces lignes directrices servent à établir des normes de performance environnementale pour l'efficience dans l'utilisation des fibres, la demande chimique en oxygène, la consommation d'énergie, le potentiel de réchauffement de la planète, le potentiel d'acidification et les déchets solides.

Les procédés d'impression et le papier utilisé à l'intérieur de ce document sont dûment certifiés conformément au seul programme d'éco-étiquetage du Canada – le programme Choix environnemental™ (PCE). Le symbole officiel de certification du programme– l'Éco-Logo™—évoque trois colombes stylisées entrelacées pour former une feuille d'érable représentant les consommateurs, l'industrie et le gouvernement oeuvrant ensemble pour améliorer l'environnement du Canada.

Pour plus d'informations sur le programme Choix environnemental™, veuillez visiter notre site Web à l'adresse **www.environmentalchoice.com/french** ou téléphonez-nous au (613) 247-1900.

La division de l'innovation et de la mise en œuvre de la LCPE d'Environnement Canada est fière d'appuyer la norme de performance touchant l'environnement et la qualité et l'emploi de papier certifié dans le cadre du programme Choix environnemental™ et de produits et de procédés respectueux de l'environnement, depuis l'élaboration jusqu'à la distribution de produits d'information. Pour obtenir un exemplaire du catalogue *Protection de l'environnement – publications et sites Internet choisis, an 2000*, veuillez communiquer avec nous, sans frais, en composant le numéro 1 800 734-3232 ou (819) 953-5750; par télécopieur au numéro (819) 994-5629 ou par courriel à l'adresse **epspubs@ec.gc.ca**. Pour plus de renseignements sur Environnement Canada, veuillez visiter le site Web du Ministère à **www.ec.gc.ca**.